Rok II. styczeń 1938 Nr 1.

PRZEGLĄD CHEMICZNY

Organ Związku Inżynierów Chemików R. P.

miesięcznik

oraz

WIADOMOŚCI PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO

organ Związku Przemysłu Chemicznego R. P.

Rok XIII. Nr 1—2.

Treść numeru:

Adres Redakcji i Administracji: Lwów, Politechnika

Rok II. styczeń 1938 Nr 1.

PRZEGLĄD CHEMICZNY

organ Związku Inżynierów Chemików R. P.

Inż. EWA PILATOWA.

Główne kierunki rozwoju przemysłu rafineryjno-naftowego w roku 1937

W ciągu roku 1937 zaznaczyło się w dziedzinie badań związanych z przemysłem naftowym kilka zasadniczych kierunków. Celem przeprowadzonych prac jest bądź chęć udoskonalenia lub też bliższego poznania stosowanych w technice procesów i materiałów, bądź też próby nad znalezieniem nowych metod przeróbki czy nowego sposobu zużytkowania materiałów surowych. Bardzo ważnym momentem wpływającym na kierunek badań naukowych jest fakt, że przemysł naftowy staje się coraz bardziej przemysłem chemicznym, wskutek czego zainteresowania jego rozszerzają się poza kwestię paliw i smarów także na inne działy przemysłu chemicznego, dla którego składniki ropy naftowej lub ich pochodne mogą służyć jako tani materiał surowy.

Dzieląc prace naukowe opublikowane w roku 1937 według zbliżonych do siebie tematów, rozróżnić można kilka zasadniczych grup, a mianowicie prace wzgl. patenty dotyczące:

A) Gazów naftowych,

B) Paliw wysokooktanowych,

C) Syntezy benzyny i olejów głównie na drodze polimeryzacji,

D) Składu chemicznego poszczególnych frakcyj naftowych a to celem:

a) lepszego ich zużytkowania,

b) poznania zależności własności fizycznych od budowy chemicznej.

E) Rafinacji olejów selektywnymi rozpuszczalnikami,

F) Olejów o dużej smarności i wytrzymałości na wysokie ciśnienia.

Oprócz badań objętych jedną z wyżej wymienionych grup, ogłoszono cały szereg prac z innych działów przemysłu naftowego dotyczących: asfaltu, parafiny, produktów ubocznych, metod analitycznych, emulsji ropnych, kwestji korozji itd. które, jakkolwiek nieraz bardzo istotne i interesujące, nie odźwierciedlają jednak rzeczywistego kierunku, w którym idzie obecnie rozwój przemysłu naftowego i dlatego nie będą tu bliżej omawiane.

A. **Gazy naftowe** przedstawiają obecnie specjalne zainteresowanie jako surowiec dla fabrykacji chemicznej, prowadzącej z jednej strony do otrzymania produktów zastępujących naturalne frakcje naftowe, jak benzyny i oleje — z drugiej zaś strony do otrzymania szeregu związków technicznie ważnych, jak alkohole, estry, kwasy, chlorki itp. W tym celu przeprowadzane są badania własności fizycznych i chemicznych węglowodorów wchodzących w skład naturalnego gazu ziemnego (od metanu do pentanu włącznie) oraz gazów krakowych, zawierających jak wiadomo węglowodory olefinowe. Interesującym jest ogłoszony patent na fabrykację formaldehydu z metanu przy użyciu 2-ch katalizatorów, z których jednym są tlenki azotu.

Osobną grupę stanowią badania finansowe przez American Petroleum Institute nad termodynamicznymi własnościami węglowodorów lekkich oraz ich mieszaniem z olejami i ropą, a to celem poznania procesów fizykochemicznych, zachodzących w geologicznych warstwach roponośnych.

B. **Paliwa wysokooktanowe**. Kolosalny rozwój i postęp w konstrukcji motorów spalinowych szczególnie w kierunku zwiększenia stosowanej przy spalaniu mieszanki kompresji pociągnął za sobą wysiłek przemysłu naftowego, którego celem jest fabrykacja paliw wytrzymujących taką kompresję tzn. paliw o tak zwanej wysokiej liczbie oktanowej. Opisano metodę fabrykacji takiego paliwa przez ekstrakcję zwykłej benzyny przy pomocy płynnego bezwodnika kwasu siarkowego w niskich temperaturach. Otrzymywane już od

[1]) Literaturę odnoszącą się do omawianych prac znaleźć można w „Przeglądzie bieżącej literatury naftowej" „Przemysł Naftowy" 1937 r.

kilku miesięcy na skalę techniczną ekstrakty posiadają liczby oktanowe 82—91. Przeprowadzono (Campbell) próby zastosowania syntetycznych izodekanów o l. okt. 94-97 jako paliwa motorowego. Badano wpływ wilgoci na stukanie w motorze. Wreszcie opracowano na skalę techniczną fabrykację izooktanu z butylenu zawartego w gazach krakowych (przy użyciu H_2SO_4 i H_3PO_4 jako katalizatorów). Wszystkie prace prowadzone w tej dziedzinie zdają się wskazywać na tendencję do zastąpienia w przyszłości paliw składających się z mieszanin nieznanych węglowodorów — paliwami jednorodnymi, a nawet chemicznie czystymi, jak np. izooktanem czy izodekanem względnie eterem izopropylowym, używanym już dziś na wielką skalę jako dodatek polepszający własności benzyn. Bezpośrednio związana z tym problemem jest opracowywana obecnie (Ipatieff) kwestja katalitycznej izomeryzacji węglowodorów. Stwierdzono mianowicie, iż normalne węglowodory parafinowe traktowane w odpowiedni sposób chlorkiem glinu, przechodzą w węglowodory izoparafinowe, które posiadają dużo większą wartość jako paliwo motorowe.

C. **Benzyna i oleje syntetyczne otrzymywane na drodze polimeryzacji.**

Problem ten, jako bardzo aktualny tak ze względu na powiększające się wciąż zapotrzebowanie na te artykuły, jak też ze względu na coraz ostrzejsze wymogi stawiane przez konstruktorów maszyn i motorów, jest wciąż tematem bardzo wielu prac naukowych, propagandowych i patentów.

Polimeryzacja na benzynę węglowodorów olefinowych zawartych w gazach krakowych lub też otrzymywanych przez rozkład termiczny gazu ziemnego została już w Stanach Zjednocz. rozwiązana na skalę techniczną. A mianowicie przez fmę Pure Oil Co. na drodze reakcji termicznych oraz przez Universal Oil Products Co. na drodze katalitycznej, przy użyciu kwasu fosforowego jako katalizatora. W ogromnej ilości prac opublikowanych na ten temat w 1937 r. podano opisy techniczne tych metod, ich wydajności, chemizm reakcji, oraz własności otrzymanych produktów. Przez porównanie benzyny krakowej z benzyną polimeryzacyjną stwierdzono, że ta ostatnia jest mieszaniną dużo więcej jednorodną pod względem chemicznym, stanowi zatem lepszy materiał paliwowy od benzyny krakowej a także od benzyny zwykłej (dystylacyjnej). W jednym z wielu artykułów dotyczących syntetycznych paliw podaje G. Egloff, że zdolność przeróbcza wszystkich urządzeń polimeryzacyjnych na świecie wynosi (1. V. 1937), około 4.000 ton wysokooktanowego paliwa dziennie (l. okt. 76—100). Wskutek wybudowania nowych urządzeń cyfra ta musiała w ciągu roku 1937 ulec podwyższeniu.

Katalityczne przemiany, jakim ulegają węglowodory poszczególnych grup chemicznych oraz problem polimeryzacji niżej drobinowych węglowodorów na benzynę omówione zostały w sposób treściwy i przejrzysty przez Ipatiewa w jego książce pt. „Catalytic Reactions at High Pressures and Temperatures“ (New York 1937). Tamże poruszono kwestję: dehydrogenacji, alkilowania, hydrowania itp. reakcji, które w przyszłości będą miały niewątpliwie techniczne znaczenie.

Problem polimeryzacji węglowodorów na oleje smarowe znajduje się obecnie wciąż jeszcze w stadium badań laboratoryjnych. Sprawa syntezy olejów jest niezmiernie utrudniona ze względu na dotychczasowy brak wiadomości o procesie smarowania w zależności od budowy chemicznej węglowodorów. Opisane syntezy olejów polegają przeważnie na działaniu chlorku glinu na gazowe względnie płynne węglowodory nienasycone. Powstające przy tym procesie oleje są odporne na utlenianie i charakteryzują się małym spadkiem wiskozy ze wzrostem temperatury. Stosunkowo małe jak dotychczas wydajności olejów utrudniają stosowanie tej metody na większą skalę. Inną opracowywaną dla syntezy olejów metodą jest reakcja Friedel — Crafts'a przy czym produktami wyjściowymi są przeważnie chlorowane węglowodory parafinowe i węglowodory aromatyczne.

D. **Badanie składu chemicznego frakcyj naftowych.**

W dalszym ciągu badań zapoczątkowanych przez Bureau of Standards prowadzone są bardzo szczegółowe i żmudne analizy frakcyj benzynowych i olejowych, mające w pierwszym rzędzie na celu zorientowanie się co do jakości i ilości występujących w nich węglowodorów. Analizy benzyn prowadzone są przez bardzo dokładną, wielokrotną rektyfikację, przeważnie na kolumnach typu „bubble cap“ zaopatrzonych w 100 tacek. Dla poszczególnych frakcyj oznaczane są następnie celem identyfikacji ich własności fizyczne. Zanalizowano w ten sposób cały szereg benzyn z rop amerykańskich i stwierdzono, iż zawierają one dość duże ilości węglowodorów dających się wyosobnić przez rektyfikację w stopniu dość znacznej czystości. Czyli, że benzyny te mogą służyć jako surowiec dla przemysłu chemicznego do wyrobu np. n-heptanu, n-oktanu względnie ich pochodnych. W pracach tych widać zatem wyraźnie dążność do wykorzystania ropy naftowej jako surowca węglowodorowego dla innych przemysłów O ile chodzi o pochodne pentanu, to firma Sharpless Solvent Corp. zrealizowała na wielką skalę produkcję pochodnych tego węglowodoru w for-

mie chlorków, alkoholi amylowych, zasad aminowych itp.

Badania przeprowadzone we frakcjach olejowych są, ze względu na wyższy ciężar drobinowy węglowodorów, dużo żmudniejsze i nie doprowadziły, jak dotąd, do wyosobnienia poszczególnych indywiduów chemicznych, lecz tylko pozwoliły na rozdzielenie względnie zagęszczenie poszczególnych klas chemicznych węglowodorów. Celem tych prac jest w pierwszym rzędzie poznanie budowy węglowodorów wchodzących w skład frakcyj olejowych, a co za tym idzie znalezienie związku pomiędzy ich budową, a własnościami fizycznymi tak ważnymi w ich praktycznym zastosowaniu. Badania takie prowadzone są zarówno w dziedzinie olejów smarowych, jak i olejów gazowych, dla których specjalnie interesującą jest zależność liczby cetenowej od budowy chemicznej.

E. **Rafinacja olejów selektywnymi rozpuszczalnikami i odparafinowanie.**

Rozwój procesów rafinacji olejów smarowych przy pomocy selektywnych rozpuszczalników (fenol, SO_2, nitrobenzol, furfurol itd.), przypada na lata przed rokiem 1937. Ogłoszone w b. r. prace dotyczą przeważnie albo opisów technicznych istniejących urządzeń, albo teoretycznych rozważań nad przebiegiem rafinacji. Zajmowano się (Kyropoulos) rafinacją selektywną z punktu widzenia fizyki molekularnej oraz stanami równowagi dla układów olej /rozpuszczalnik wzgl. olej/ parafina /rozpuszczalnik i aprobowano metody analityczne ułatwiające kontrolę przebiegu rafinacji. Niezmiernie charakterystycznym jest fakt, że pomimo technicznego rozwoju procesów selektywnej rafinacji opartych na różnych rozpuszczalnikach, które okazały się praktyczne, dobre i wystarczające do tych celów, opatentowano w b. r. ogromne ilości różnych rozpuszczalników selektywnych nieraz bardzo skomplikowanych i niewątpliwie bardzo drogich, a zatem mających bardzo znikome szanse w przezwyciężaniu konkurencji już poprzednio wypróbowanych w technice związków.

F. **Oleje o dużej smarności i wytrzymałości na wysokie ciśnienie.**

O aktualności kwestji smarowania nowoczesnych maszyn i motorów tak z punktu widzenia producenta jak też z punktu widzenia konstruktora mechanika świadczy najlepiej fakt urządzenia w Londynie, w październ. 1937, specjalnego 3-dniowego zebrania naukowego, poświęconego jedynie temu tematowi. Postęp w konstrukcji łożysk czy przeniesień mechanicznych idzie w kierunku ich zmniejszania celem potanienia fabrykacji oraz uczynienia poszczególnych części maszynowych (np. w autach, czy aeroplanach), jak najlżejszymi. Równolegle z tym rozwojem idzie konieczność dostosowania odpowiednich olejów i smarów, które w tych zmienionych warunkach (wysokie temperatury i duże naciski jednostkowe), spełniałyby swoje zadanie. Ponieważ tzw. smarność olejów jak też ich wytrzymałość na ciśnienie nie są własnościami fizycznie zdefiniowanymi, przeto dla wykonywania pomiarów porównawczych skonstruowano szereg maszyn, na których przy zmiennych warunkach szybkości, obciążenia, temp., materiału itd. próbowane są oleje. Badania na tych maszynach wykazały, że zwykłe oleje smarowe tak jak się je otrzymuje z ropy naftowej, nie odpowiadają stawianym obecnie wymogom. Sporządzono więc cały szereg olejów zawierających pewne substancje dodatkowe, przeważnie połączenia siarki, chlorowców, fosforu itp., tzw. „extreme pressure lubricants", które charakteryzują się dużą przyczepnością do metalu oraz wytrzymałością filmu na wysokie ciśnienie. W dalszym ciągu rozwoju konstrukcji mechanicznych specjalnie przeniesień trybowych okazało się, że nawet te oleje nie są wystarczające, gdyż film przez nie utworzony nie wytrzymuje ciśnień 25 000 — 28000 kg/cm^2, jakie występują na powierzchniach stykowych tzw. trybów hypoidalnych (stosowanych w dyferencjałach nowoczesnych samochodów). Smarami wytrzymującymi te wysokie ciśnienia, jakkolwiek równocześnie działającymi silnie korodująco są oleje zawierające dodatek siarki oraz mydeł ołowiowych. W ogromnej ilości prac poświęconych w 1937 r. temu tematowi widać wysiłek wielu badaczy w kierunku poznania procesu smarowania w warunkach wysokich ciśnień i wysokich temperatur przy dostępie powietrza lub w jego nieobecności. Przeprowadzono szereg oznaczeń porównawczych na różnych próbnych maszynach (Almen, Timken, S. A. E., Floyd itd.), i stwierdzono w przeważnej ilości wypadków niezgodność wyników. Fakt ten zdaje się świadczyć o tym, że proces smarowania granicznego jest zjawiskiem bardzo skomplikowanym, zależnym od wielu czynników takich jak rodzaj metalu, stopień wyszlifowania i kształt powierzchni trących, szybkość obciążania itd. Warunki jakim powinien odpowiadać olej do trybów hypoidalnych ustalone na podstawie doświadczeń, są następujące:

1) Olej ma tworzyć film pod wszelkimi warunkami obciążenia, szybkości obrotu i temperatury.

2) Olej nie ma wywoływać lub współdziałać w zużyciu trybów lub łożysk, czyli nie może zawierać cząstek ścierających mechanicznie.

3) Olej nie może wywoływać niszczącej korozji metalu. Nie powinien zatem wywierać wpływu

chemicznego na powierzchnie metalowe poza wywieranym przez zwykłe normalne oleje smarowe.

4) Olej ma być trwały w przechowywaniu.

Pomimo ogromnej ilości olejów stosowanych i opatentowanych do tego celu wielu autorów stwierdza, że do tej pory nie udało się otrzymać oleju odpowiadającego powyższym warunkom. Jest bardzo prawdopodobne, że tak samo jak w dziedzinie benzyn wysokooktanowych, hypoidalnym olejem przyszłości będzie jakiś czysty związek organiczny o dokładnie zdefiniowanej budowie i własnościach, jak np. ostatnio proponowany dwu/3-karbometoxy-4-hydroxyfenylo/ tio-eter.

Inż. J. KLIPPER
Kierownictwo Wydz. Techn.
firmy „Karpaty" Jedlicze.

Postępy i zadania krajowego przemysłu naftowego

Duży postęp techniki we wszelkich dziedzinach, potęgowany prześciganiem się różnych krajów w walce o samowystarczalność i samoobronę, pociągnął za sobą niebywałe udoskonalenie konstrukcyj maszynowych i chemicznych metod przeróbczych, zmierzających do ulepszenia i potanienia produktów końcowych.

Przemysł naftowy nie pozostał w tyle. Otoczony specjalną opieką wszystkich państw celem dotrzymania kroku w zapewnieniu sobie podstawowych surowców dla produktów koniecznych do mechanizacji i motoryzacji, uległ w ostatnim dziesięcioleciu zupełnemu przewrotowi w dziedzinie urządzeń destylacyjnych i metod chemicznego uszlachetniania wytworów.

Stwierdzić można, że krajowy przemysł naftowy w okresie tym zdany zupełnie na własne siły, musiał przezwyciężyć wiele trudności, aby móc nadążyć zagranicznemu postępowi, uzyskanemu dzięki olbrzymim inwestycjom dla modernizacji metod i urządzeń fabrykacyjnych. Polski przemysł naftowy dzięki wytężonej pracy naszych techników, mimo niedogodne warunki pracy, skromne środki i trudny do przeróbki surowiec krajowy, dążył skutecznie do stałego doskonalenia produktów wyrobu rodzimego. Obecnie krajowe produkty naftowe nie ustępują jakością zagranicznym i tym samym zredukowano prawie całkowicie potrzebę importu i stworzono podstawy pełnej samowystarczalności w dziedzinie nawet najbardziej specjalnych wytworów naftowych.

W ostatnim 10-leciu podjęto skutecznie produkcję całego szeregu takich produktów, jak olejów izolacyjnych: transformatorowych, wyłącznikowych, kablowych, olejów smarnych do konserwacji precyzyjnych maszyn: turbinowych, cylindrowych, chłodzarkowych i kompresorowych, wysoko-gatunkowych olejów silnikowych: lotniczych, samochodowych, dieselowskich, asfaltów przemysłowych, drogowych, oraz różnych preparatów dla wszystkich prawie gałęzi przemysłu chemicznego i pokrewnego.

Krajowe oleje transformatorowe początkowo jedynie eksportowane, wracały z zagranicy do kraju razem z importowanymi transformatorami, ponieważ elektrownie miały wtedy jedynie zaufanie do olejów obcego pochodzenia. Dopiero wysyłka naszego oleju w wagonowych ilościach do najpoważniejszych światowych wytwórni transformatorów zdołała przełamać brak wiary i zaufania w pierwszorzędną jakość naszego oleju. Dziś przeważna już ilość transformatorów licznych wielkich elektrowni krajowych, pełnionych polskim olejem transformatorowym, pracuje nienagannie od 7-miu a nawet więcej lat. Fakty te są przekonywującym dowodem, że krajowy przemysł naftowy zdołał nadążyć rosnącemu rozwojowi w budowie urządzeń elektryfikacyjnych na coraz wyższe napięcia i w związku z tym dostosować się do coraz ostrzejszych wymagań dla jakości olejów izolacyjnych.

Podobny rozwój nie tylko w produkcji, ale również w zbudzeniu pełnego zaufania do własnych sił dotyczy olejów turbinowych, chłodzarkowych i kompresorowych. Dzięki długoletnim badaniom laboratoryjnym i bliższemu zaznajomieniu się z rozmaitymi gatunkami rop krajowych oraz następnej racjonalnej segregacji surowca, dało się uzyskać oleje tej grupy, które charakterem naftenowym i jakością zbliżone były do znanych gatunków uzyskiwanych z rosyjskich surowców z Baku, cieszących się na rynku światowym najlepszą marką.

Zupełnie odrębną grupę olejów krajowych pod względem historycznego rozwoju w ich udoskonaleniu stanowią oleje silnikowe do motorów lotniczych, samochodowych i dieselowskich oraz do maszyn parowych a raczej parowozów, popędzanych parą o najwyższym przegrzewie. Oleje te doznały stopniowego doskonalenia jakości. Rozwój ten postępował współmiernie z postępem konstrukcji silników na coraz wyższe stosunki sprężania i większe szybkości obrotów dla uzyskania korzystniejszej ekonomii w zużyciu paliwa

i smarów. Początkowo wypracowano metody otrzymania jak najlepszych gatunków ze specjalnych rop, upodabniając je do przodujących sort zagranicznych i rugując w znacznym stopniu import. W międzyczasie jednak wspomniane postępy przemysłu samochodowego zmusiły również producentów olejów samochodowych do zwiększenia ich odporności na wysokie ciśnienia i wysokie temperatury. Zagraniczny przemysł naftowy przez opracowanie i celowe zastosowanie najnowocześniejszych metod rafinacyjnych, opartych na selektywnej rozpuszczalności, wprowadzać zaczął na rynki oleje silnikowe, które dzięki tej metodzie mogły być o całą skalę lepsze od dotychczasowych i sprostać ciężkim warunkom pracy nowoczesnych silników. Oleje te zaczęły coraz bardziej przenikać do kraju, a zwłaszcza do lotnictwa, które z powodu bardzo kosztownych ulepszonych silników lotniczych było zmuszone stosować choćby częściowo oleje tej jakości. Krajowy przemysł naftowy nie szczędząc trudów ani kosztów, starał się usilnie zastosować te nowoczesne metody uszlachetnienia do swojej przeróbki. Początkowo musiano wypróbować metodę tę do wszelkich stojących do dyspozycji surowców krajowych w skali laboratoryjnej, dostosować warunki pracy do trudnego dla przeróbki tej surowca rodzimego, a następnie według własnej konstrukcji z ryzykiem nieudania się prób, a utraty bardzo dużych jak na nasze warunki inwestycji przystąpić do budowy wysoko-ciśnieniowej aparatury, dla zastosowania rozpuszczalnikowej metody rafinacyjnej na szerszą ruchową skalę. Po przezwyciężeniu wszelkich trudności konstrukcyjnych, montażu i budowy aparatury we własnym zakresie, celowej selekcji surowca i szczegółowym laboratoryjnym opracowaniu najodpowiedniejszych warunków rafinacji, udało się w ubiegłym roku podjąć produkcję olejów lotniczych i samochodowych, które jakością nawet wedle miarodajnej oceny poważnych instytutów, dorównują w zupełności rozpuszczalnikowym olejom zagranicznym. Warto podkreślić, że opracowana metoda pozwala otrzymać oleje takie ze wszystkich stojących do dyspozycji surowców krajowych tak bezparafinowych jak i parafinowych przy zastosowaniu rozpuszczalników znajdujących się u nas w dostatecznej ilości tj. najlżejszych węglowodorów zawartych w gazie ziemnym od metanu do propanu oraz krezolu.

Przemysł krajowy po skutecznym zastosowaniu rozpuszczalnikowej metody rafinacyjnej do produkcji doskonałych olejów lotniczych i samochodowych, przystąpił do wypróbowania tej metody dla wyrobu innych olejów. Po uzyskaniu bardzo ciekawych wyników badań laboratoryjnych podjęto ostatnio fabrykację nowego gatunku oleju cylindrowego, który według wszelkich danych analitycznych różni się od dotychczasowych sort, znajdujących wprawdzie skuteczne zastosowanie do stabilnych maszyn parowych o najwyższym przegrzewie pary, ale zawodzących przy smarowaniu cylindrów niektórych parowozów kolejowych specjalnej konstrukcji, używanych na szlakach o dużym nasileniu ruchu i narażonych na największe obciążenia. Kolejnictwo nasze było dotąd zmuszone stosować do tych typów parowozów oleje cylindrowe pochodzenia amerykańskiego. Olej cylindrowy, otrzymany z krajowego surowca nową metodą rafinacyjną, wypróbowano do tych parowozów równolegle z olejem amerykańskim na drodze ponad 50 000 km i ostatnie raporty, które nadeszły z tych praktycznych prób wykazały, że parowozy te mogą w przyszłości obejść się zupełnie bez obcego oleju. W dziedzinie tej uzyskano zatem również pełną samowystarczalność, a nowy gatunek oleju cylindrowego może mieć duże znaczenie z uwagi na coraz szersze rozpowszechnianie się tych nowoczenych, bardzo ekonomicznych w użyciu parowozów.

Przed 10-ciu laty, a nawet i później w fachowej literaturze, zwłaszcza niemieckiej, można się było często spotkać z opinią, że z surowca polskiego nie można w żadnym wypadku uzyskać dobrych asfaltów izolacyjnych, nie mówiąc już o asfaltach drogowych, dla których wymagania są specjalnie wygórowane. Długie, szczegółowe badania, wypróbowanie rozmaitych surowców i metod przeróbczych w pracowniach laboratoryjnych, przyczyniły się — podobnie jak w innych dziedzinach postępu produkcji wytworów — do opracowania metody uzyskania asfaltów drogowych, nie ustępujących gatunkowo znanym sortom meksykańskim. Obecnie mamy cały szereg odcinków drogowych na Śląsku i w województwach centralnych, wybudowanych wyłącznie z krajowego bitumu drogowego, leżących od kilku lat bez zarzutu. Niestety program inwestycyjny budowy dróg nie uwzględnia mimo wzmagającej się motoryzacji w dostatecznej mierze zdobyczy przemysłu rodzimego, względnie budowy trwałych nawierzchni asfaltowych. Przemysł naftowy staje przed groźbą stałego zwiększania się zapasów pełnowartościowych asfaltów drogowych, których stan obecny jest już dosyć pokaźny.

Poza tymi zasadniczymi, specjalnymi produktami, znajdującymi szerszy zbyt, krajowy przemysł naftowy mimo małej możliwości sprzedaży, zużytkował wszelkie dane dla zastąpienia rozmaitych preparatów pochodzenia zagranicznego, stosowanych w różnych gałęziach przemysłu, krajowymi wyrobami. W tej specjalnej dziedzinie udało mu się obok materiałów pędnych i olejów

smarowych potrzebnych do konserwacji maszyn, wprowadzić do przemysłu tekstylnego doskonałe zmiękczające i wypieralne oleje, do przemysłu tłuszczowego preparat „Kontakt“ do rozszczepiania tłuszczów, do przemysłu garbarskiego oleje do natłuszczania, zmiękczania i nadania połysku wyrobom skórzanym, do przemysłu kosmetycznego wazelinę upodobnioną do amerykańskiej, oleje białe i płyny kosmetyczne, dla lecznictwa „Oleum Paraffini Liquidum“, dla konserwacji konstrukcyj żelaznych i dla celów budowlanych lakiery bitumiczne, rozmaitego rodzaju smary stałe i półstałe, masy impregnacyjne, izolacyjne, kablowe, ciasto asfaltowe o konsystencji kauczuku, asfalty chloroodporne i inne do izolacji aparatur i komór reakcyjnych dla gazów i płynów gryzących i silnie atakujących. Otrzymywane przy procesie chemicznego uszlachetnienia i przeróbce produkty uboczne, jak kwasy naftenowe, sulfokwasy i mydła sulfonaftenowe, znajdują zastosowanie do impregnacji drzewa jako emulgatory, a smoły porafinacyjne mogą stanowić materiał wyjściowy do uzyskania sulfozwiązków, nadających się do celów antyseptycznych, przeciwgnilnych, flotacyjnych i do garbowania.

Dorobek i wyniki ubiegłego 10-lecia zachęcają do dalszych wytężonych wysiłków. Krajowy przemysł naftowy ma do rozwiązania obecnie cały szereg nowych aktualnych problemów, z których na pierwszy plan wysuwa się zagadnienie ulepszenia materiałów pędnych i dostosowania do postępów konstrukcyjnych nowoczesnych silników.

Stosowane obecnie silniki lotnicze i samochodowe spełniają zadanie dużej ekonomii paliwa, przez znaczne podniesienie stopnia sprężania. Dla lekkich silników tego typu można było rozwiązać ten problem dzięki zwiększeniu odporności materiałów, potrzebnych do ich budowy na bardzo wysokie ciśnienia, jednak równocześnie przemysł naftowy jest zmuszony zwiększyć także odporność materiału pędnego na duże ciśnienia, aby nie wywoływał zjawiska stukania i detonacji, powodujących nierównomierną pracę i szybkie zużycie motoru. Częściowe zwiększenie tej odporności paliwa benzynowego można było uzyskać łatwą drogą przez domieszkę spirytusu i benzolu motorowego. W związku z tym wprowadzono na rynek krajowy mieszanki spirytusowo-benzynowe pod nazwą „alenzyna“ oraz trójskładnikowe zwane „Luxalem“ itp. Miarą odporności detonacyjnej paliwa benzynowego i mieszanek jest tzw. liczba oktanowa. Wartość jej dla czystych benzyn motorowych wynosi około 60, zaś dla mieszanek ze spirytusem i benzolem dochodzi do 80-ciu kilku. Takie przeciwstukowe paliwo trójskładnikowe jest wystarczające dla najnowocześniejszych nawet samochodów, jednak dla najnowszych daleko bieżnych motorów lotniczych, dla których zredukowanie obciążenia zapasu paliwowego stanowi decydujący czynnik i dlatego skonstruowane są na jeszcze większy stopień sprężania, potrzebne jest paliwo o wyższej wartości dla liczby oktanowej. Dla tych celów, a również z uwagi na uniezależnienie się od dodatku spirytusu, który zmniejsza wartość kaloryczną paliwa oraz dodatku benzolu zmniejszającego odporność na niskie temperatury, pracuje się obecnie intenzywnie nad uzyskaniem metody produkcyjnej sztucznego paliwa benzynowego o jak najwyższej wartości przeciwstukowej. Wszystkie laboratoria krajowe wypróbowują wszystkie możliwe drogi chemicznej i termicznej przeróbki gazu ziemnego, węglowodorów gazowych, otrzymanych przy produkcji rozkładowej tzw. crackingowej benzyny i płynnych węglowodorów otrzymywanych wprost z ropy, celem wypośrodkowania najekonomiczniejszej metody produkcji takiej wysoko-wartościowej benzyny.

Zapowiadający się znaczniejszy ruch motoryzacyjny, przy równoczesnym stałym spadku produkcji ropy krajowej, skłoni prawdopodobnie przemysł naftowy — o ile nie znajdą się potrzebne środki do wykrycia nowych bogatych roponośnych terenów — do pełnego uruchomienia i dalszej rozbudowy rozkładowych destylacyj crackingowych, które pozwalają z mniej wartościowych lekkich frakcyj olejowych otrzymać sztuczną benzynę, a obok tego jako produkty uboczne bitumy, nadające się do celów drogowych i gazowe produkty rozkładu, które dadzą się zużytkować do wyrobu wysoko-oktanowych paliw, wyższych alkoholi itp.

Pozostaje jeszcze do rozwiązania szereg zagadnień technicznych, związanych ze zwiększeniem wydajności materiałów świetlnych i pędnych dla motorów Diesla przez odpowiednie wyzyskanie wszelkich możliwości produkcyjnych i konsumcyjnych, dalej zagadnienie szerszego wyzyskania chemicznej przeróbki gazu ziemnego produkowanego u nas w bardzo pokaźnych ilościach oraz racjonalne wyzyskanie wszelkich produktów ubocznych.

Technicy innych gałęzi naszego przemysłu powinni korzystać w szerszym jak dotąd zakresie z wszystkich możliwości produkcyjnych przemysłu naftowego i współpracować w wypośrodkowaniu odpowiedników i preparatów dla produktów sprowadzanych dotąd jeszcze z zagranicy. Nie powinno się pozostawić tego problemu jedynie do rozwiązania pracownikom przemysłu naftowego, którzy w wielu wypadkach z powodu braku zainteresowania kapitału oraz braku pomocy kolegów z innych specjalnych dziedzin, nie mogli zużytko-

wać rozwiązanych zagadnień dla dobra samowystarczalności.

Dla przykładu warto przytoczyć, że przed kilku jeszcze laty chemicy naftowi rozwiązali problem zużytkowania smoły porafinacyjnej tzw. kwasu odpadkowego przez opracowanie i opatentowanie nawet metod uzyskiwania z niego garbników, barwników, produktów przeciwgnilnych i emulgatorów, jednak z powodu braku potrzebnego zainteresowania ze strony przemysłu, który mógłby dalej te produkty przerobić na wysoko-wartościowe preparaty, smoła ta stanowi w rafineriach naftowych nadal jak przed laty uciążliwy balast i jak dawniej spala się ją po zmieszaniu z materiałem opałowym.

Należy pamiętać o tym, że przemysł naftowy dysponując surowcami, stanowiącymi mieszaninę wszystkich prawie węglowodorów, występujących w naturze od najlżejszych, metanu w gazie ziemnym, aż do najcięższych w parafinie, cerezynie i bitumach, ma teoretyczne i nie zbadane jeszcze pod każdym względem praktyczne możliwości uzyskiwania wszelkich możliwych i dla życia gospodarczego kraju potrzebnych związków i preparatów chemicznych.

Dalsza intensywna i w jeszcze szerszym jak dotąd zakresie realizowana współpraca z chemikami całego przemysłu przetwórczego w kraju, może przyspieszyć znacznie jak najdalej idące uniezależnienie się od zagranicy, spotęgować twórczą pracę rodzimego przemysłu, jego większy postęp i rozwój, oraz jak najdalej idącą samowystarczalność.

Inż. EUGENIUSZ RAMOTOWSKI
Chem. Inst. Badawczy, Warszawa.

Chemiczne zagadnienia motoryzacyjne

(Odczyt wygłoszony dnia 3 maja 1937 r. na I-szym Zjeździe Inżynierów Chemików w Warszawie).

Do niedawna w przemyśle motoryzacyjnym decydującą rolę odgrywali technicy-mechanicy, udział zaś chemików sprowadzał się prawie tylko do prac związanych z przerobem ropy naftowej i kontrolą laboratoryjną materiałów pędnych. Szybki rozwój komunikacji motorowej za granicą uczynił sprawę posiadania dostatecznej ilości materiałów pędnych jednym z najbardziej palących zagadnień gospodarczych. Przemysł motoryzacyjny oczekuje od chemików coraz to nowych rozwiązań w dziedzinie produkcji całego szeregu materiałów koniecznych do dalszego rozwoju motoryzacji. W ręce chemików więc przechodzi coraz więcej nowych i trudnych zagadnień do rozwiązania.

Od roku motoryzacja zaczyna i u nas wkraczać na nowe tory. Rok 1936 przyniósł po raz pierwszy w Polsce od lat sześciu wzrost taboru motorowego, gdyż przybyło w tym roku pięć tysięcy pojazdów mechanicznych. W roku bieżącym przyrost ten wyniesie 8—10 tysięcy. Jeżeli nawet przyrost pojazdów mechanicznych będzie posuwać się tylko w tym tempie, jakie przybrał od stycznia bieżącego roku, to za 5—7 lat liczba pojazdów mechanicznych w Polsce wyniesie 80—100 tysięcy i zabraknie u nas materiałów pędnych, tym bardziej, że z powodu wyczerpywania się starych złóż produkcja ropy naftowej stale maleje. W roku 1929 wynosiła ona ok. 70 tysięcy cystern, w roku 1935 ok. 50 tysięcy cystern. Zużywa się w kraju zaledwie połowę produkowanej benzyny (ok. 7 tysięcy cystern), drugą połowę wywozi się za granicę i zbywa za bezcen.

Niski stan zamożności mieszkańców Polski wymaga nie tylko przystępnych w cenie maszyn, lecz co ważniejsze tanich środków napędowych.

Należy więc racjonalniej zużytkowywać posiadane zapasy i tam, gdzie można, stosować tanie materiały zastępcze.

Pojawiają się coraz to nowe pomysły zastąpienia węglowodorów płynnych pochodzenia mineralnego przez inne paliwa, względnie nowe sposoby jaknajwiększego zaoszczędzenia produktów naftowych. Są to metody oparte na:

a) zastąpieniu benzyny przez mieszanki spirytusowo-benzynowe lub benzolowe,

b) zastosowaniu silników Diesla,

c) fabrykacji sztucznej benzyny z produktów węglowych,

d) zastąpieniu benzyny w silnikach samochodowych gazem otrzymanym w gazogeneratorze z drzewa, węgla drzewnego lub koksu,

e) zastosowaniu sprężonych gazów, jak gaz koksowniczy, metan, do napędu samochodów,

f) zastosowaniu alkoholu metylowego i butylowego i wreszcie

g) przejściu na system umożliwiający racjonalne spalanie w fazie gazowej lekkich i ciężkich węglowodorów i spirytusu nieodwodnionego w obecnie stosowanych silnikach samochodowych i lotniczych.

Wiemy dobrze, że ciężkie węglowodory płynne o wysokim punkcie zapłonu nie tworzą z powietrzem jednolitej emulsji palnej i dają przy spalaniu liczne osady (smoły, kwasy, zanieczysz-

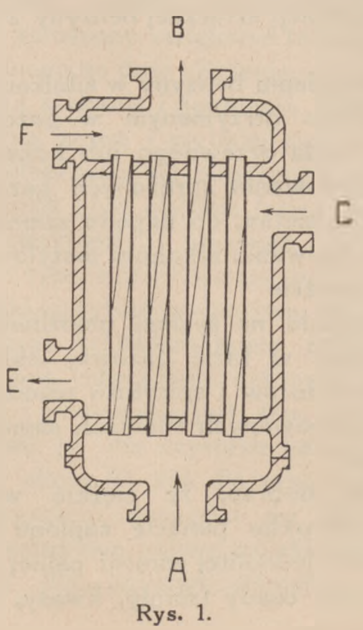
czenia) nie mogą być użyte w stanie surowym do napędu silników samochodowych i lotniczych. Jedynie tylko w silniku Diesla można z doskonałym rezultatem spalać oleje ciężkie. Jednak zbyt duża waga tego silnika staje na przeszkodzie stosowaniu go do celów automobilizmu i lotnictwa.

Dokładne poznanie zjawiska crackingu umożliwia obecnie stosowanie tych olejów we współczesnych lekkich silnikach.

Od szeregu lat cracking stosowany jest w przemyśle naftowym w celu zwiększenia ilości lotnych produktów. Crackingiem zwiemy zjawisko rozbicia bardziej złożonych cząsteczek węglowodorów na prostsze pod wpływem takich czynników fizykochemicznych, jak wysoka temperatura, zwiększone ciśnienie i obecność katalizatorów. W bardzo wielu wypadkach jednak decydujący wpływ na zapoczątkowanie i głębokość przebiegu crackingu wywiera jakość i dobór katalizatora. Katalizatorem często jest miedź i jej różne stopy, kobalt, nikiel i inne metale.

Długoletnie badania Sabatier i Mailhe nad zjawiskiem crackingu doprowadzają do wniosku, że zjawisko powyższe przebiegać może i w stosunkowo niższych temperaturach, ale przy stosowaniu nie węglowodorów płynnych, lecz emulsji ich z powietrzem i to wobec odpowiednio dobranego katalizatora. Zachowanie wyżej wymienionych warunków pozwala na usunięcie z powierzchni katalizatora osadów węglowych przez utlenienie ich do tlenku węgla. Opierając się na naukowych pracach wyżej wymienionych uczonych Bałachowski i Caire zbudowali aparat, którego schematyczny przekrój przedstawiony jest na rys. 1.

Powietrze pierwotne przesycone w zwykłym karburatorze olejem gazowym tworzy emulsję *A*, która przechodzi równomiernie przez szereg rurek



Rys. 1.

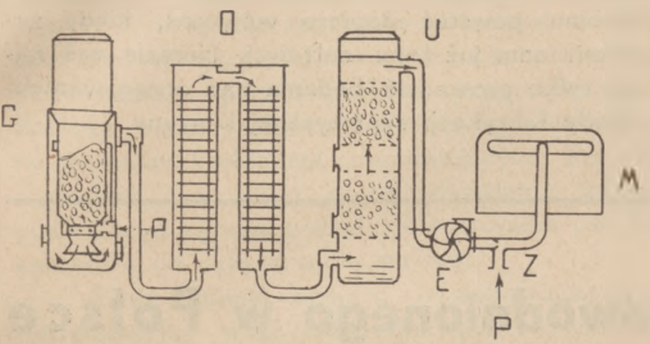
ze spiralami z miedzi lub specjalnych stopów, wprowadzających mieszankę w ruch wirowy, przez co wszystkie jej cząsteczki stykają się ze ściankami rurek. Rurki ogrzewane są zewnętrznie przez gazy spalinowe *C* silnika do temperatury 280—360° C. Po przejściu przez te rurki mieszanka rozbita i przetworzona wchodzi do górnej komory, gdzie łączy się z powietrzem wtórnym *F* i stąd już jako mieszanka wybuchowa *B* dostaje się do cylindrów silnika.

Zmontowanie opisanego aparatu na jakimkolwiek silniku nie przedstawia trudności, gdyż wystarczy włączyć go tylko między gaźnik a przewód ssący silnika. Dla rozruszania i zagrzania silnika należy użyć bądź benzyny, gdyż niezbędnym warunkiem wywołania crackingu jest osiągnięcie temperatury 280—360°, na co trzeba zużyć 3 minuty pracy silnika, lub też podgrzać aparat krakujący prądem elektrycznym z akumulatora. Do napędu silników przy pomocy tego typu aparatu można użyć oleju gazowego ciężkiego, oleju łupkowego, olejów antracenowych. Jednak oleje pochodzenia naftowego muszą być wolne od asfaltu i parafiny.

Stosując wyżej opisany aparat można spalać spirytus bez potrzeby odwadniania go. Przy stosowaniu benzyny oszczędność dochodzi do 30%. Oszczędność kosztów napędu przy użyciu oleju gazowego w stosunku do benzyny wynosi do 50%. Mieszanka otrzymana przy pomocy crackingu zawiera tlenek węgla oraz wodór. Według twierdzenia prof. Aufhäusera w opisanym karburatorze chemicznym dokonywa się rzeczywista przemiana paliwa płynnego w połączeniu z powietrzem na gaz wodny. Dodatnie wyniki otrzymane przy pomocy aparatu krakującego należy przypisać temu, że nie otrzymuje się w nim rozpylonego płynu, lecz jednolitą mieszankę gazową. Na razie wyprodukowano pewną ilość tych aparatów i zastosowano do ciągówek. Oczywiście mają te aparaty i swoje wady, jak np. trudność regulacji wtórnego powietrza (zbyt duża lub zbyt mała ilość powietrza powoduje dymienie silnika), zdaje się jednak, że po przeprowadzeniu pewnych ulepszeń (główne katalizatorów) znajdzie on w przyszłości duże zastosowanie, tym bardziej, że w ostatnich latach chemia katalizatorów, w związku z syntezą benzyny posunęła się ogromnie naprzód.

Korzystnym dla naszych warunków gospodarczych sposobem zastąpienia benzyny w silniku spalinowym innym paliwem jest wyposażenie samochodów ciężarowych i autobusów w aparaty gazotwórcze, wytwarzające z drobno pokrajanego drzewa, węgla drzewnego, bądź też koksu gaz generatorowy.

Aparat gazotwórczy (rys. 2) składa się przeważnie z dwóch kolumn umieszczonych po obu stronach samochodu i połączonych od dołu szeregiem przewodów, tworzących chłodnicę dla gorących gazów wychodzących z wytwornicy. Rozróżniamy cztery zasadnicze części: wytwornicę *G*,



Rys. 2.

chłodnicę *O*, oczyszczacz *U* i mieszalnik *Z*. Wytwornica posiada w dolnej swej części komorę żarzenia wyłożoną materiałem ogniotrwałym. Ponad tą komorą mamy zbiornik z zapasem węgla drzewnego, bądź koksu lub drzewa. Pomiędzy komorą żarzenia a zbiornikiem znajdują się dysze, przez które zasysa się powietrze *P*. Ogrzewa się ono między ściankami dyszy, przechodzi przez komorę żarzenia i rozżarza węgiel, tworząc gaz powietrzny, złożony z tlenku węgla i azotu w wypadku stosowania koksu lub węgla drzewnego, bądź też zawierający jeszcze dwutlenek węgla, wodór, metan i smołę, jeżeli produkowany jest z drzewa. Wychodzący z komory żarzenia gaz zanieczyszczony jest popiołem i innymi częściami stałymi. Gaz ten należy ochłodzić w chłodnicy, oczyścić w oczyszczaczu wypełnionym drobnym koksem, zmieszać w mieszalniku z odpowiednią ilością powietrza i następnie dopiero można go doprowadzić do silnika *M*. Wartość opałowa gazu wynosi 800—1100 Kal/m^3.

Przy puszczaniu w ruch silnika należy przez 5—8 minut ssać wentylatorem *E*, pędzonym prądem z akumulatora samochodowego powietrze do wytwornicy *G*. Co 800—1000 km należy przeczyszczać oczyszczacze — szczególnie przy pędzeniu samochodu drzewem — trwa to ok. 30 minut. Oszczędność w kosztach napędu gazem generatorowym wynosi przeszło 50%. Musimy wziąć pod uwagę fakt, że np. loco Warszawa 1 kg węgla drzewnego kosztuje 10—15 groszy, a odpowiada on prawie 1 litrowi benzyny, która kosztuje 58 groszy. Cena innych materiałów: 1 kg drzewa 2,5 groszy, 1 kg koksu 5 groszy.

Francja, Niemcy, a szczególnie Rosja bardzo silnie propagują samochody napędzane drzewem, udzielają bardzo daleko idących subsydiów. W czasie wojny nie ma obawy o brak paliwa, wystarczy rozebrać pierwszy lepszy płot. Doszło do tego, że obecnie w Niemczech ukazały się nawet motocykle napędzane gazem generatorowym, a liczba samochodów zaopatrzonych w generatory przekroczyła tysiąc.

W naszych warunkach gospodarczych samochody i ciągówki rolnicze bardzo dobrze się kalkulują, szczególnie o ile idzie o Kresy Wschodnie, gdzie drzewo i węgiel drzewny są tanie. Ciągówka rolnicza, zarówno jak i autobus kursujący na dłuższej trasie mogą stać się zupełnie rentowne przy stosowaniu gazogeneratorów.

Jeżeli chodzi o lansowany obecnie w Polsce do napędu silników alkohol etylowy, to znalazł on dość szerokie zastosowanie w postaci mieszanek z benzyną.

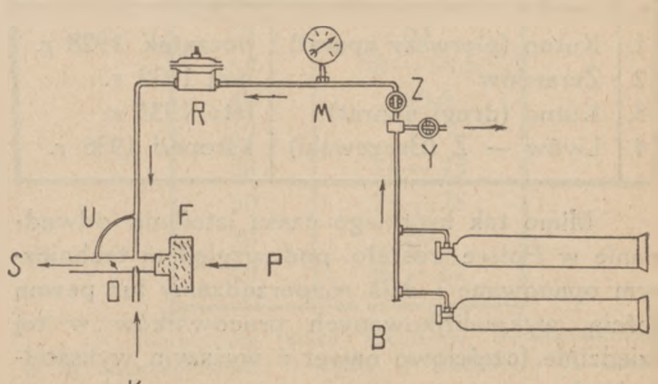
Należałoby poprzeć wytwórczość alkoholu butylowego, otrzymywanego drogą fermentacyjną, ze względu na to, że butanol doskonale nadaje się do mieszanek napędowych (np. z benzolem, gazoliną, naftą) i jest doskonałym homogenizatorem. Przy jego produkcji otrzymuje się aceton, produkt konieczny do wytwarzania materiałów wybuchowych jak i lakierów nitrocelulozowych.

Polska jest dość dobrze zaopatrzona w gazy ziemne, gaz z koksowni i gazowni. Zwróćmy uwagę na wartość opałową i ciężar tych materiałów podane w tabeli 1.

Tabela 1.

Gaz pędny	Wartość opałowa Kal/m^3	1 m^3 waży kg
metan	10 000	0,9
mieszanka propanu i butanu .	22 000	2,0
gaz z gazowni	4 000	0,6
gaz z koksowni	4 100	0,5

Stosowanie powyższych gazów nie nastręcza specjalnych trudności — wystarczy zaopatrzyć samochód w kilka butli z gazem sprężonym do 200 atmosfer i urządzenie (rys. 3) do redukcji ci-



Rys. 3.

śnienia, w skład którego wchodzi zawór główny *Z*, wentyl powietrzny *Y*, manometr ciśnienia *M*, regulator ciśnienia *R*, filtr do powietrza *F*, przepustnica *O*. Literą *K* oznaczono połączenie z karburatorem, *S* z silnikiem.

Poniżej przytoczę kilka danych odnośnie stosowania sprężonych gazów w technice samochodowej. Tak np. 1 m³ metanu odpowiada w praktyce 1,5 l benzyny. 10 m³ metanu ładuje się pod ciśnieniem 200 atmosfer do jednej butli. Cztery takie butle mieszczą się wygodnie pod podwoziem ciężarówki lub autobusu i pozwalają przebiec 200 km. Ostatnio w Berlinie widzi się autobusy miejskie pędzone gazem z własnej gazowni. Oczywiście jest to dowodem bardzo dobrej gospodarki miejskiej.

Słyszy się głosy, że powinna powstać w Polsce fabryka syntetycznej benzyny. Ze względu na dobro gospodarstwa narodowego fabryka taka powinna powstać dopiero wówczas, kiedy zabraknie nam już ropy naftowej. Narazie zaś należy tylko prowadzić badania nad opracowaniem metody fabrykacji syntetycznej benzyny.

Inż. L. KOWALCZYK

Produkcja spirytusu odwodnionego w Polsce

(Odczyt wygłoszony w dniu 2 maja 1937 r. na I-szym Zjeździe Inżynierów Chemików w Warszawie).

Wstęp.

Temat niniejszego referatu stanowi otrzymywanie spirytusu odwodnionego w Polsce, jako jednego z najważniejszych składników nowoczesnego paliwa samochodowego. Sprawa ta, ze względu na wielkie znaczenie dla Państwa w jego ogólnej polityce gospodarczej i motoryzacyjnej, a zwłaszcza na wypadek wojny, wymaga należytego oświetlenia i powinna znaleźć takie zrozumienie w Polsce, jakie znalazła w krajach Europy Zachodniej.

Zalety spirytusu jako paliwa z braku miejsca nie będą tu poruszane.

Rozwój odwadniania spirytusu w Polsce.

Odwadnianie spirytusu w Polsce należy do najmłodszych gałęzi przemysłu, gdyż pierwszy spirytus odwodniony został otrzymany równo 9 lat temu w Kutnie. Istniejące obecnie trzy zakłady w Polsce zostały uruchomione w następującej kolejności:

Tabeta 1.

L. p.	Nazwa zakładu	Data uruchomienia
1.	Kutno (pierwszy aparat)	początek 1928 r.
2.	Żyrardów	maj 1932 r.
3.	Kutno (drugi aparat)	lato 1935 r.
4	Lwów — Z (Baczewski)	listopad 1936 r.

Mimo tak krótkiego czasu istnienia odwadnianie w Polsce zostało pod względem technicznym opanowane i dziś rozporządzamy już pewną ilością wykwalifikowanych pracowników w tej dziedzinie (częściowo nawet z wyższym wykształceniem).

Metody odwadniania.

Wszystkie fabryki spirytusu odwodnionego w Polsce pracują wg metod francuskiego konsorcjum „Usines de Melle" (Distilleries des Deux Sèvres), z którym w dn. 1 lipca 1931 r. Państwowy Monopol Spirytusowy zawarł umowę, na mocy której uzyskał wyłączną licencję na eksploatację metod, określonych przez patenty D. D. S. w Polsce. Wobec powyższego Państwowy Monopol Spirytusowy ze swej strony zawarł nowe umowy z zakładami odwadniającymi w Kutnie i Żyrardowie (które to zakłady już weszły w kontakt bezpośredni z D. D. S), wyodrębniając z kalkulacji kosztów odwadniania — opłaty licencyjne.

Według obowiązujących umów Kutno i Lwów — Z dostosowane są tylko do odwadniania spirytusu surowego (ziemniaczany, melasowy, drożdżowy) oraz rektyfikatów III gat., a Żyrardów posiada normalną aparaturę odwadniającą do surówki: odpędowa i wzmacniająca apatura gorzelnicza (2 kolumny).

Obydwa aparaty w Kutnie sposobem pracy zbliżone są do uzyskanego przez D. D. S. pat. polskiego nr 5718 (metoda: deuxième technique). Aparatura żyrardowska w zasadzie powinna odpowiadać pat. pol. nr 10957 (metoda: quatrième technique), jednak jak wyżej wspomniano odpowiada raczej pat. nr 5718.

Należy podkreślić, że metoda quatrième technique charakteryzuje się racjonalnie pomyślaną gospodarką cieplną i szereg aparatów w Europie i Afryce metodą tą pracuje. Najmłodsza fabryka Lwów — Z całkowicie opiera się na pat. pol. 17784 (metoda deuxième technique bis).

Porównując aparaturę zakładów odwadniających w Polsce należy zwrócić uwagę na tenden-

cję dostosowania tych aparatów do odwadniania oraz do oczyszczania (rektyfikacji) spirytusu. I tak Kutno obok starszego aparatu, służącego wyłącznie do odwadniania, zainstalowało w r. 1935 drugi aparat odwadniający w myśl dostosowania go do oczyszczania surówki, jako aparat Barbeta. Odpowiednie przeróbki zostały dokonane w ciągu roku i od r. 1936 aparat ten może pracować również jako oczyszczający. Aparatura we Lwowie została przerobiona z aparatu Barbeta, przy czym układ Barbeta został zachowany i może być stosowany na przemian z układem odwadniającym. Również Żyrardów nosi się z myślą ustawienia takiego podwójnego agregatu wzgl. dostosowania obecnej aparatury do oczyszczania surówki.

Sama zmiana aparatu odwadniającego na rektyfikacyjny wzgl. odwrotnie jest stosunkowo prosta i nie trwa dłużej nad 2 — 3 dni. Wymaga przede wszystkim zaślepienia niepotrzebnych przewodów, a następnie przy przejściu na spirytus konsumcyjny — płukania wodą (wzgl. przeparowania) oraz przepuszczenia odpowiedniej ilości surówki (do 24 godzin). Przy przejściu na spirytus odwodniony czyszczenie kolumn nie jest potrzebne.

Techniczna strona procesu odwadniania.

Metody odwadniania spirytusu w Polsce oparte są na fizyko-chemicznym zjawisku azeotropii, zbadanym w 1905 r. przez Sydney Young'a i Fortey'a. Badacze ci stwierdzili, że dodając do spirytusu odwodnionego odpowiednie ilości benzenu i poddając mieszaninę tę rektyfikacji, można odpędzić wszystką wodę pod postacią trójskładnikowego azeotropu alkohol — woda — benzen o temp. wrzenia 64,8^0 natomiast w kubie pozostanie spirytus odwodniony. Metoda ta na aparatach przemysłowych przeprowadzana jest w sposób ciągły, przy czym równocześnie przeprowadza się w pewnym stopniu oczyszczenie spirytusu surowego od ubocznych produktów fermentacji (aldehydów i fuzli[1]). Zamiast benzenu można używać innych węglowodorów, a także $CHCl_3$, CCl_4, C_2H_5Br, CS_2, $CH_3COO.C_2H_5$, ketonów i innych związków. Szczególnie prawa obywatelskie uzyskał w Niemczech specjalnie stabilizowany trójchloroetylen ($CHCl=CCl_2$), drawinol, zwany pospolicie „tri", który obok innych zalet ma jeszcze i tę, że jest niepalny, a więc i niewybuchowy. Metoda drawinolowa jest urzędową metodą odwadniania monopolu niemieckiego.

Przy otrzymywaniu metodą azeotropową spirytusu, przeznaczonego do celów konsumcyjnych, jako środki odwadniające stosuje się ciecze, które nie wpływają na smak i zapach alkoholu. Takimi związkami okazały się cyklohexan, octan etylu i chlorek butylu. W Polsce otrzymywanie spirytusu konsumcyjnego metodami azeotropowymi nie znalazło jeszcze praktycznego zastosowania.

Obecnie jako środek odwadniający stosuje się nie czysty benzen, lecz mieszaninę benzenu i benzyny frakcyjnej, wrzącej w granicach temperatur 100—101 ^{0}C, w stosunku 1 : 1; ma to na celu łatwiejsze rozwarstwienie się azeotropów przy oddzielaniu środka azeotropującego od spirytusu.

Aparatura odwadniająca składa się zasadniczo: z głównej kolumny odwadniającej, 2 — 4 kolumn pomocniczych i urządzeń dodatkowych (deflegmatory, chłodnice, przemywacze, odstajniki itp.).

Na kolumnę odwadniającą doprowadza się surówkę do odwadniania o mocy 90 — 92^0 Tr. oraz odpowiednią ilość środka azeotropującego. Przy normalnym biegu kolumny odwadniającej można na niej rozróżnić, idąc od góry następujące strefy:

1. azeotropu trójskładnikowego: alkohol — woda — węglowodory[1]) i przedgonów (głównie aldehydów i estrów) o temp. wrzenia ok. 63^0 C,
2. azeotropu trójkładnikowego czystego o temp. wrzenia 64,8^0 C,
3. azeotropu dwuskładnikowego: alkohol — węglowodory o temp. wrzenia ok. 68^0 C,
4. alkoholu odwodnionego o temp. wrzenia 78,15^0 C,
5. mieszaniny alkoholu odwodnionego i fuzli, temp. wrzenia ok. 90^0 C.

Rozkład temperatur na 6-półkowej kolumnie przedstawia się jak następuje:

Tabela 2.

Półka kolumny	Temperatura ^{0} C
59	63
54	68 — 68,5
48	69,5
42	72
38	74 — 75
30	75 — 78
23	80
10	80 — 82

[1]) Zwracam uwagę, że nazwy spirytus absolutny albo bezwodny nie są właściwe produktowi technicznemu, ponieważ zawsze zawiera on pewne ilości obcych domieszek, jak uboczne produkty fermentacji (fuzle, kwasy, aldehydy, estry) oraz ślady wody, środka azeotropującego itp. Najlepiej temu gatunkowi spirytusu odpowiada nazwa spirytusu odwodnionego i jest ona przez Państwowy Monopol Spirytusowy konsekwentnie stosowana.

[1]) Teoretyczny skład azeotropu tróskładnikowego w $^0/_0$ objętościowych: 7 wody, 17 alkoholu i 76 mieszaniny benzynowo-benzenowej.

Temperatury te są nieco wyższe (ok. 1^0) od teoretycznych wskutek panującego w kolumnie nadciśnienia; dają jednak dostateczny pogląd na rozkład wspomnianych wyżej stref w kolumnie.

Z kolumny odwadniającej nie odbiera się i nie przerabia tylko azeotropu dwuskładnikowego, który tworzy się w miarę nadmiaru węglowodorów w kolumnie.

Opary z najwyższej strefy kolumny skrapla się i po rozwarstwieniu środek azeotropujący (górna warstwa) zawraca na kolumnę, dolna zaś alkoholowo-wodna poddana jest rektyfikacji na małej kolumience dla wydzielania z alkoholu niżej wrzących składników pod postacią tzw. lekkich frakcji z odwadniania.

Czysty azeotrop trójskładnikowy z niższej części kolumny po skropleniu rozwarstwia się, przy czym górna warstwa jako środek odwadniający spływa z powrotem na główną kolumnę odwadniającą, dolna zaś idzie do odbenzolowania (na kolumience benzolowej lub za pomocą wymycia wodą).

Rozcieńczone spirytusy: z kolumny lekkich frakcyj i benzolowej (wzgl. z przemycia wodą) kierowane są 26 -- 33-półkową kolumnę wzmacniającą, gdzie ulegają wzmocnieniu do mocy surówki i wraz z surówką idą do odwodnienia.

Spirytus odwodniony odbierany jest z 6-ej półki kolumny u dołu pod postacią cieczy lub pary.

U samego dołu kolumny odbierane są bezwodne oleje fuzlowe, które dodatkowo zostają uwolnione od alkoholu etylowego na kolumience fuzlowej.

We Lwowie — Z układ aparatury odwadniającej jest nieco inny: mianowicie z 39 półki głównej kolumny odciągana jest na dodatkową kolumnę mieszanina azeotropu trójskładnikowego i spirytusu odwodnionego, gdzie następuje rozdzielenie tych dwu składników; spirytus odwodniony, jako produkt o wyższej temperaturze wrzenia odbiera się u dołu kolumny. Dół kolumny głównej służy równocześnie jako kolumna wzmacniająca i oleje fuzlowe odbiera się w postaci uwodnionej (jak przy zwykłej rektyfikacji). Przerób azeotropu trójskładnikowego czystego i z aldehydami — podobny jak w Kutnie i Żyrardowie.

W wyniku procesu odwadniania surówki otrzymuje się trzy produkty: spirytus odwodniony, oleje fuzlowe i lekkie frakcje z odwadniania. Sprawa zużycia dwóch pierwszych produktów nie nastręcza najmniejszych trudności; lekkie frakcje, do niedawna znajdujące minimalne zastosowanie, są obecnie całkowicie wyzyskane do oczyszczania na spirytus do denaturacji.

Wydajność poszczególnych produktów zależy od składu wziętego do odwadniania surowca. Z grubsza można przyjąć następujące wydajności (w procentach obj. wziętego do przerobu surowca):

Tabela 3.

Produkt	Surowiec		
	surówka rolnicza	surówka przemysłowa	rekt. III g. (20%)
Spirytus odwodniony . .	98,2	98,1	97,7
Oleje fuzlowe	0,4 — 0,5	0,3 — 0,4	0,3 — 0,4
Lekkie frakcje z odw. .	0,8	1	1 — 1,2
Zanik fabrykacyjny . . .	0,5	0,5	0,5

Straty środka odwadniającego wynoszą 0,05 — 0,1% otrzymanego spirytusu odwodnionego.

Rektyfikaty III gat. przerabia się w mieszaninie z surówką ziemniaczaną (pożądane 15 — 20% przyniewielkim spadku wydajności; maksymalna domieszka rekt. III gat. może wynosić 50%, lecz kosztem znacznego spadku wydajności.

Wymagania od spirytusu odwodnionego.

Wzost zużycia spirytusu odwodnionego, techniczne usprawnienie metod odwadniania oraz wymagania odbiorców zmusiły Państwowy Monopol Spirytusowy do stawiania spirytusowi odwodnionemu coraz ostrzejszych wymagań. Obecnie musi on odpowiadać następującym warunkom:

1. powinien być przeźroczysty i klarowny tj. nie zawierać żadnych zanieczyszczeń mechanicznych,
2. powinien być bezbarwny,
3. powinien posiadać właściwy sobie zapach,
4. moc powinna wynosić co najmniej 99,9% obj.,
5. zawartość ubocznych produktów fermentacji w 1 l nie może wynosić więcej niż:
   a) aldehydów 0,2 g
   b) kwasów (w przeliczeniu na kwas octowy) 0,03 g
6. łączna zawartość benzenu i benzyny nie może wynosić więcej niż 0,1% obj.
7. *a*) pozostałość po odparowaniu w 100^0 nie powinna wynosić więcej niż 0,01 g/l,
   b) zawartość popiołu nie może przekraczać 0,004 g/l,
   c) zawartość chloru nie powinna wynosić więcej niż 0,001 g/l,
8. spirytus odwodniony nie powinien zawierać miedzi.

Należy dodać, że polski spirytus niniejszym wymaganiom odpowiada całkowicie.

Zdolność produkcyjna.

Łączną roczną zdolność produkcyjną zakładów odwadniających w Polsce można określić liczbą 22 miliony litrów.

Prace badawcze P. M. S.

Na zakończenie należy wspomnieć o pracach naukowo-badawczych z dziedziny odwadniania spirytusu.

W laboratorium D. D. S. nad odwadnianiem i innymi sprawami przemysłu spirytusowego pracuje przeszło 60 inżynierów-chemików, wynikiem czego są liczne patenty, zgłaszane przez D. D. S. w różnych krajach.

Państwowy Monopol Spirytusowy, zdając sobie sprawę z celowości istnienia takiej placówki, zorganizował (na razie w b. skromnym zakresie) u siebie odpowiednią komórkę i może się już pochwalić dwoma patentami w dziedzinie odwadniania spirytusu, z których jeden dotyczy całego układu uproszczonej i ekonomicznej aparatury odwadniającej, natomiast drugi wprowadza pewne ulepszenia w części aparatury, służącej do otrzymywania lekkich frakcyj.

Dane statystyczne.

Produkcja spirytusu odwodnionego w Polsce kształtowała się w sposób jak na tab. 4.

Tabela 4.

Rok operacyjny	Otrzymano spirytusu odwodnionego w tysiącach litrów 100°	Ilość aparatów
1927/28	377	1
1928/29	214	1
1929/30	807	1
1930/31	3 833	1
1931/32	3 144	1
1932/33	4 345	2
1933/34	7 194	2
1934/35	5 856	2
1935/36	8 780	3

Zużycie spirytusu odwodnionego w wymienionych okresach czasu przebiegało zupełnie niezależnie od produkcji, jak to wynika z przytoczonego zestawienia (w l 100° spirytusu) (tab. 5). Z tabeli widać wyraźnie, że najważniejszym konsumentem spirytusu odwodnionego są i będą silniki samochodowe, gdyż zużycie do tego celu stanowi około 99% produkcji spirytusu odwodnionego.

Pod „inne cele" umieszczone zostały stosunkowo niewielkie ilości spirytusu odwodnionego, zużyte do fabrykacji: żarówek, płyt fotograficznych, luster, kolodium, preparatów zwierzęcych, piłek i wyrobów gumowych, tytoniu, alkoholomierzy, ksantonenu, do rozpuszczania materiału izolacyjnego, do wyrobu aparatów radiowych i radiotelegraficznych, itp. oraz na inne drobne cele techniczne, przemysłowe, chemiczne, naukowe i laboratoryjno-doświadczalne.

Z zestawienia widać wyraźnie, że zużycie spirytusu odwodnionego do celów napędowych stale wzrasta mimo długotrwałego kryzysu i słabego stanu motoryzacji.

Tabela 5.

Rok operacyjny	1927/1928	1928/29	1929/30	1930/31	1931/32	1932/33	1933/34	1934/35	1935/36
Lakiery i politury . . .	Początek produkcji spirytusu odwodnionego (wiosna 1928 r.)	6 070	26 095	30 030	14 890	6 540	9 850	18 500	52 050
Środki lecznicze i syntet.		1 800	250	—	200	460	1 260	8 207	12 630
Środki wybuchowe . .		550	4 000	6 000	3 000	—	50	—	300
Proch		54 385	—	—	—	100	—	—	500
Fabryki skór		8 680	10 000	1 000	—	3 000	1 350	—	—
Fabryki barwn. i farb .		10	50	600	900	2 450	1 250	—	—
Chlorek etylu		—	2 250	3 800	3 450	5 050	4 200	—	—
Cellon		—	—	—	—	5 000	2 000	—	—
Cerata i sztuczna skóra		—	—	7 000	12 000	—	4 400	—	—
Eter etylowy		—	—	—	—	—	—	500	—
Cele laboratoryjne . .		—	—	—	—	230	355	4 298	3 746
Cele domowe, naukowe i lecznicze		119	189	—	400	—	—	—	—
Cele dezynfekc. (apteki, szpitale)		—	—	55	—	—	25	—	10
Inne cele		1 945	2 880	4 918	4 653	7 953	12 728	23 111	—
Spirytus napędowy . .		5 576	706 465	3 014 620	847 362	1 765 264	8 318 478	7 276 523	8933 378

Prof. Dr Inż. W. DOMINIK

Metody syntetyczne otrzymywania płynnego paliwa

Mówiąc o metodach otrzymywania paliwa płynnego, będę się ograniczał do metod prowadzących do płynnych węglowodorów, gdyż obecnie, gdy chodzi o skoncentrowanie w jednostce objętości możliwie znacznej ilości kaloryj, sprawa otrzymywania syntetycznych alkoholi musi być uważana za niewystarczające rozwiązanie zagadnienia. Dla orientacji niech posłużą dane, zestawiające zawartość kaloryj przy temp. pokojowej w 1 litrze heksanu normalnego, benzenu, alkoholu metylowego, etylewego, propylowego i butylowego.

C_6H_{14}	C_6H_6	CH_3OH	C_2H_5OH
7583	8810	4238	5633
	C_3H_7OH	C_4H_9OH	
	6380	6930	

Nie biorę też pod uwagę procesów suchej destylacji węgla, torfu i drewna, przy których powstają jako produkty uboczne różne rodzaje płynnego paliwa.

Metody wchodzące w rachubę podzielę na dwie grupy, mianowicie:

1. Metody wypróbowane na skalę techniczną.
2. Metody dyskutowane w literaturze lub nasuwające się do dyskusji, ale nie sprawdzone gospodarczo.

Do pierwszej grupy należy metoda Bergiusa z jej odmianami oraz metoda Fischera i Tropscha. Obie zostały opracowane w Niemczech, a zyskały zastosowanie w Niemczech, w Anglii i we Francji. Metody te były niedawno obszernie omawiane przez Dra Bergera, a następnie przez Prof. Dra Urbańskiego w Polskim Tow. Chemicznym.

Metoda Bergiusa polega na traktowaniu wodorem 92—95%-owym zmielonego węgla, zarobionego olejem wraz z substancjami katalizującymi. Proces zachodzi z dostateczną szybkością pod wysokim ciśnieniem 200 atm. i przy temp. 400—450° C. Bardzo szczegółowe dane odnoszące się do tej jak zresztą i do drugiej wspomnianej technicznej metody znajdujemy w referacie Ch. Berthelota w Chimie et Industrie z kwietnia 1936 r.

Pozwolę sobie zaczerpnąć stamtąd najważniejsze i najbardziej dla tej metody znamienne szczegóły.

W metodzie tej uwodornienie odbywa się w dwu fazach. Pierwsza faza uwodornienia odbywa się w zawiesinie olejowej węgla i z ewentualnym dodatkiem kwasu dla neutralizacji alkalicznego popiołu. Rezultatem jej jest niewielkie stosunkowo wzbogacenie w wodór. W każdym razie dochodzi się do produktu dającego przy destylacji 14—30% części wrzących do 170° C. Oleje średnie, wrzące od 170—320° poddaje się następnie uwodornieniu w fazie gazowej wobec siarczku molibdenu, otrzymując przeszło 80% benzyn, a poza tym gazy. Olej ciężki, destylujący powyżej 320° C służy do zarabiania zmielonego węgla.

Jak z tego widać, w pierwszej fazie procesu główną rolę gra nie tyle uwodornienie węgla, co rozpuszczenie głównej jego części w oleju ciężkim, którego rolę Berthelot określa jako peptyzującą.

W drugiej fazie następuje uwodornienie właściwe. Obecność siarki spowodowała konieczność szukania specjalnych katalizatorów, niewrażliwych na siarkę. Odpowiednim okazał się tu siarczek molibdenu. Przy tym okazała się jednak również konieczną obecność siarki.

Patrząc przez okulary chemiczno-fizyczne na zagmatwany splot ról poszczególnych czynników, składających się na tę metodę, nabiera się przekonania, że została ona zastosowana w przemyśle zbyt wcześnie, zanim rola poszczególnych parametrów została dokładnie oceniona. Jeżeli mimo to rezultaty są pomyślne, należy sądzić, że z biegiem czasu można się w zakresie tej metody spodziewać dalszych odkryć i wynikających stąd zmian i uproszczeń. Wystarczy wskazać na pytanie, czy nie prościej byłoby w pierwszej fazie osiągnąć tylko rozpuszczenie głównej części węgla w oleju i oddzielenie roztworu od stałej pozostałości. Drugim pytaniem jest, czy dokładnie została ustalona rola siarki i siarkowodoru w drugiej fazie procesu uwodornienia. Siarkowodór jest gazem łatwo w tych warunkach powstającym i łatwo dysocjującym, przy czym z konieczności występuje wodór in statu nascendi tak, że nie wiadomo, jakie działanie przypisać katalizatorowi molibdenowemu, jakie zaś siarce i siarkowodorowi.

Zapotrzebowanie kapitału dla metody Bergiusa jest wiadome na podstawie danych, dotyczących fabryki angielskiej w Billingham. Produkuje ona 150 000 ton benzyny. Kapitał włożony wynosi 5,5 miliona funtów czyli 143 miliony złotych.

Fabryka zatrudnia dziennie 2 000 osób i przerabia rocznie 600 000 ton węgla, którego wydobycie daje pracę dalszym 2 000 robotników. Koszt produkcji ma wynosić 0,50—0,56 groszy za 1 kg. To są liczby podane przez Berthelota. Bliższa ich analiza wykaże, że na 1000 kg benzyny potrzeba 4000 kg węgla i 4 dniówki robotnika. Licząc po 20 zł tonę węgla i po 15 zł przeciętną dniówkę robotnika doliczymy się w tych pozycjach dopiero 14 groszy na 1 kg benzyny. Koszty che-

mikaliów są znikome. Nawet 1% wodorotlenku cynawego, użytego w charakterze katalizatora nie może spowodować większych kosztów jak 2 grosze za 1 kg benzyny. Główna część kosztów musi pochodzić z amortyzacji urządzeń. Jeżeli koszty amortyzacji i oprocentowania wstawimy w wysokości 20% od włożonego kapitału to wyniesie to 20 groszy za 1 kg benzyny. Czyni to razem 36 groszy. Niestety szczegółowa kalkulacja fabrykacji tą metodą nie jest znana.

Druga metoda otrzymywania węglowodorów płynnych została opracowana w ciągu ostatnich około 12 lat w Mühlheim nad Ruhrą przez Fischera i Tropscha, z których drugi już obecnie nie żyje. Metoda ta odznacza się niezwykłą elegancją z punktu widzenia chemii teoretycznej i daje się porównać pod tym względem z syntezą amoniaku.

Gdy się okazało, że można na drodze syntetycznej otrzymywać związki o dłuższych łańcuchach węglowych, w postaci tzw. syntolu, należało chcąc dojść do benzyny, wszcząć poszukiwania za katalizatorami ułatwiającymi powstawanie produktów beztlenowych, należało następnie wybrać optimum ciśnienia i temperatury i uwzględnić dużą stosunkowo egzotermiczność reakcji, wynoszącą średnio około 20 000 kaloryj na jedną cząsteczkę gramową tlenku węgla albo inaczej mówiąc na 14 gramów wytworzonej benzyny. Jest to około $^1/_8$ wartości opałowej powstającej benzyny. Zresztą ta ilość może ulegać znacznym wahaniom zależnie od jakości powstających węglowodorów. Te wszystkie okoliczności zostały przez Fischera i Tropscha po mistrzowsku uzgodnione, a w rezultacie metoda fabrykacji przedstawia się następująco:

Materiał węglowy (np. koks) przeprowadza się na gaz wodny o stosunku $2H_2:100$, oczyszcza się go z siarki do 0,2 g S na 100 m³ gazu, prowadzi nad katalizatorem utrzymywanym w temp. 190—210° C, rozdziela kondensat na węglowodory i wodę, wyławia z pozostałego gazu gazolinę, a gazowe węglowodory przerabia z powrotem na gaz wodny.

Koszty urządzenia mają być o 20% niższe od metody Bergiusa natomiast zużycie paliwa według pesymistycznych założeń wyższe o około 25%. Załączone poniżej zestawienie przedstawia zużycie paliwa o różnej wartości opałowej w kg na 1000 kg benzyny. Widać z niego, że na 1000 kg benzyny zużywa się X kg paliwa stałego o wartości opałowej = Q kal/kg.

Trzeba zaznaczyć, że przeróbkę dowolnego paliwa na benzynę przy pomocy tej metody ułatwia szczególnie wyrób gazu wodnego przy pomocy mieszaniny tlenu i pary wodnej. Tlen do tego celu

Tabela 1.

X		Q
4 500 kg	à	8 000 Kal/kg
5 150 „	„	7 000 „
6 020 „	„	6 000 „
7 350 „	„	5 000 „
9 010 „	„	4 000 „
12 050 „	„	3 000 „

najtaniej otrzymuje się metodą Linde-Fränkl, która wg Dolcha pozwala przy cenie 4 groszy za 1 kWh otrzymać 1 m³ 80%-go tlenu za cenę 2 groszy. Nawet przy otrzymaniu 98%-go tlenu zużycie energii na 1 m³ tlenu dochodzi zaledwie do 0,5 kWh. Co do jakości produktu to metoda Fischera dostarcza wszelkich węglowodorów od gazowych aż do stałych, przy czym te ostatnie muszą być co jakiś czas wymywane z katalizatora[1]). Głównym produktem jest t. zw. kogazyna, mieszanina węglowodorów nasyconych i nienasyconych. Kogazyna ustępuje benzynie Bergiusa o tyle, że posiada za małą w stosunku do obecnych wymagań liczkę oktanową i potrzebuje dodatku substancji, powiększających tę liczbę np. 0,5—1 cm³ czteroetyloołowiu na 1 litr.

Według Berthelota koszt fabrykacji benzyny tą metodą należy oceniać na 0,42 — 0,45 zł za 1 kg (1,2—1,3 fr przed dewaluacją). O ile mi jednak wiadomo, oferuje pewna firma niemiecka budowę fabryki benzyny tą metodą w Polsce w oparciu o koks, przewidując przy produkcji 30 000 ton benzyny rocznie koszt budowy 17 000 000 złotych i techniczny koszt własny 1 kg benzyny 17 groszy bez kosztów kapitału, zaś 30 gr z kosztami kapitału, licencji i kosztami handlowymi. Czy te różnice polegają na ulepszeniach poczynionych po zebraniu dat przez Berthelota czy też są wynikiem niższych kosztów produkcji na Górnym Śląsku, na to nie posiadam wyjaśnienia, ponieważ Berthelot szczegółowych danych nie podaje.

Poniżej podaję szczegółową kalkulację metody Fischera w oparciu o koks na podstawie wskazówek, zebranych na moją prośbę przez inż. Tadeusza Borkowskiego z Chorzowa.

Obliczenie kosztów budowy i ruchu fabryki benzyny syntetycznej dla produkcji rocznej 30 000 t.

Poniżej podano koszt budowy fabryki benzyny syntetycznej wg patentów Fischer'a i Tropsch'a, bez opłaty licencyjnej i bez kosztów gruntu.

[1]) Ilość węglowodorów stałych może być przez dobór katalizatora i warunków reakcji regulowana w granicach od kilku aż do 50%. Możliwość ta została obecnie wyzyskana w Niemczech do masowej produkcji parafiny, którą następnie przerabia się na syntetyczne kwasy tłuszczowe. Patrz Chem. Ztg. Rocznik 1937. Str. 1007. Notatka bezimienna p. t. Seife aus Kohle.

Tabela 2

1. Generatory — wytwarzanie gazu dla syntezy	4 050 000 zł
2. Czyszczenie gazu	2 700 000 „
3. Gazociągi i zbiorniki gazowe .	765 000 „
4. Synteza — piece kontaktowe .	3 850 000 „
5. Kondensacja i absorpcja . .	1 730 000 „
6. Krakowanie — rozkład wyżej wrzących węglowodorów . . .	1 150 000 „
7. Destylacja i rafinacja benzyny, otrzymywanie gazolu (komprymowanie i skraplanie) — zbiorniki ruchowe na gotowe produkty .	1 925 000 „
8. Biura, laboratorium chemiczne, warsztat, drogi itd. . . .	1 155 000 „
Razem .	17 325 000 zł

Obszar gruntu potrzebnego dla całej fabryki około 50 000 m^2.

Koszt własny produkcji benzyny syntetycznej (obliczony dla fabrykacji o produkcji rocznej 30 000 ton).

Tabela 3.

Rodzaj kosztów	Na 1 dzień produkcja 82700 kg zł	Na 1 kg benzyny gr
Koks gruby 350 t x 24 zł (= 460 t węgl.)	8 400	10,16
Prąd elektr. (siła i światło) 60 000 kWh x 0,025 zł	1 500	1,81
Woda chłodząca 3 000 m^3 x 0,05 zł .	150	0,18
Gaz koksowy 10 000 m^3 x 0,006 zł .	60	0,07
Oleje, smary, ług sodowy, kwas siarkowy itd.	220	0,27
Robocizna i świadczenia 120 dniówek x 11 zł	1 320	1,60
Pensje i świadczenia (20% robocizny)	265	0,32
Materiały do czyszczenia gazu i katalizatory	700	0,85
Naprawy i utrzymanie (3% kosztów budowy)	1 425	1,72
Suma wydatków . .	14 040	16,98
Całkowity koszt własny techniczny gotowego produktu loco zbiorniki fabryki wynosi za 1 kg benzyny .	16,98 gr	
Za 1 l benzyny.	12,06 gr	

Do drugiej grupy metod, które laboratoryjnie są opracowane, ale nie mogą się dotąd poszczycić sukcesami przemysłowymi, należą metody kondensacji pewnych gazów na produkty płynne. Z gazów, które dają się kondensować czy to wobec katalizatorów czy też przy pomocy ciśnienia, wymienić należy głównie etylen i acetylen. Oba te gazy ma się stosunkowo łatwo do dyspozycji. Jako źródło etylenu poza produktami, występującymi przy przeróbce ropy naftowej może służyć spirytus fermentacyjny, jakkolwiek obecny stan jest taki, że znacznie więcej etylenu przerabia się na świecie na alkohol etylowy niż się go z tegoż alkoholu otrzymuje. Jest to jednak zjawisko odwracalne i wybitnie zależne od polityki gospodarczej. Alkohol etylowy daje się wobec kwasu fosforowego, osadzonego na granulowanym węglu aktywnym prawie ilościowo i przy nieznacznym wkładzie energii przeprowadzić przy ok. 250° C na etylen. Dopóki spirytus otrzymuje się z ziemniaków i w cenie jego litra tkwi przynajmniej dwadzieścia groszy jako ekwiwalent zużytych 10 kg ziemniaków, dotąd cena jego wynosząca ok. 32 grosze jest za wysoka tak dla konkurencji z benzyną naturalną jak też z syntetyczną. Gdy jednak uwzględni się metody scukrzania błonnika czy to Bergiusa czy też Schollera i gdy zwróci się uwagę, że przy zastosowaniu tych metod do drewna lub do słomy można otrzymać ze 100 kg tych surowców przeszło 20—30 litrów spisytusu, wtedy szanse zaczynają się z benzyną syntetyczną wyrównywać, bo koszt otrzymania już nie 1 litra spirytusu ale 1 kg etylenu spada do trzydziestu paru groszy. Najtańsze i może najbardziej celowe wydaje się bezpośrednie użycie takiego etylenu na paliwo samochodowe albo w postaci sprężonego gazu albo przez rozpuszczenie go w dowolnej ilości pod ciśnieniem w jakimkolwiek paliwie płynnym i posługiwanie się takim paliwem na wzór gazolu w butlach metalowych pod ciśniem 30—50 atmosfer. Jest też jednak możliwa kondensacja etylenu prawie ze 100%-ową wydajnością na płynne węglowodory, co stwierdziły między innymi prace profesora Kazimierza Smoleńskiego.

Co do acetylenu, to ten daje się najłatwiej przeprowadzić na benzen. Ta kondensacja da się przeprowadzić również łatwo jakkolwiek z mniejszą wydajnością, niż gdy się wychodzi z etylenu. Głównym składnikiem kosztów wyrobu takiego produktu kondensacji będzie oczywiście koszt otrzymania karbidu. Przy zastosowaniu metody Kwal'a można też otrzymać z acetylenu zwyczajną benzynę. Kondensację przeprowadza się w tym celu w obecności wodoru. Na 1 kg acetylenu trzeba przynajmniej 2,5 kg technicznego węglika wapnia, co nie może kosztować mniej niż 30 groszy. Istnieje też możliwość otrzymania acetylenu z gazu ziemnego w łuku elektrycznym. Reakcję tę, zachodzącą ubocznie, miałem w swoim czasie sposobność obserwować podczas otrzymywania cyjanowodoru w piecach elektrycznych Pana Prezydenta Mościckiego w fabryce „Azot". I tu nie należy się spodziewać lepszych rezultatów jak 12 kWh na 1 kg C_2H_2 a zatym cena 1 kg jest porównywalna z tym, co osiąga się innymi metodami.

Na tym należałoby uważać ważniejsze metody otrzymywania benzyny za wyczerpane.

Po rozpatrzeniu wszelkich możliwości dochodzimy przede wszystkim do wniosku, że zapasy węgla jakie posiada Polska, pozwalają na zaopatrzenie jej także w paliwo płynne na setki lat w razie, jeżeli ropa się wyczerpie i trzeba będzie przejść na syntezę. Ze względu na uniwersalność metody pod względem surowców, a więc ze względu na możliwość stosowania również torfu i wszelkiego nisko kalorycznego paliwa, należałoby zainteresować się metodą Fischera tym bardziej, że jedyny jej minus tj. niska liczba oktanowa kogazyny może w Polsce być wyrównana dodatkiem spirytusu. Szczęśliwie się składa, że pod pewnymi względami utworzenie fabryki benzyny fiszerowskiej w Polsce mogłoby być korzystne dla przemysłu naftowego, o ile mianowicie ta fabryka byłaby oparta o źródła gazu ziemnego. Według poprzednio podanych dat na 1 tonę benzyny byłoby potrzeba do 4 tysięcy m^3 gazu, który naprzód winien być spalony według równania

$$CH_4 + {}^1/_2\,O_2 = CO + 2H_2 + 7000 \text{ kal.}$$

na gaz wodny o odpowiednim dla syntezy składzie.

Możliwa byłaby też budowa fabryki na koksie, który musiałby jednak być w odpowiedniej ilości zamagazynowany, gdyby fabryka miała być w trójkącie bezpieczeństwa.

Powinny również być poczynione badania nad upłynnianiem lub też gazowaniem wszelkiego rodzaju nisko kalorycznych materiałów palnych. Torf, odpadki drzewne, słoma są w Polsce centralnej do dyspozycji w wielkich ilościach. W związku z tym nie należy tych surowców energetycznych lekceważyć, chociaż w najbliższym czasie nie można spodziewać się ich zużytkowania na większą skalę.

Często wysuwa się pytanie czy lepiej jest łożyć pieniądze na nowe wiercenia czy też budować w razie potrzeby fabryki benzyny syntetycznej. W tej sprawie należy przede wszystkim podkreślić, że zagranicą robi się i jedno i drugie. Warto jednak zwrócić i na to uwagę, że na 1000 kg węglowodorów produkcji górniczej jest obecnie na świecie zainwestowanych 765 złotych. (Zischka: Nafta rządzi światem).

Natomiast metoda Fischera i Tropscha pozwala uzyskać 1000 kg węglowodorów przez zainwestowanie 574 zł. Wydawałoby się więc, że synteza nie jest gorszym wyjściem niż poszukiwanie naturalnych złóż ropy.

Reasumując powyższe wywody należy stwierdzić co następuje:

Polska jako całość może w razie braku ropy zaopatrzyć się w paliwo płynne w oparciu o węgiel względnie koks, wyzyskując metodę Fischera i Tropscha. O ile potrzeba ta powstałaby przed wyczerpaniem się zapasów gazu ziemnego, istnieje możliwość oparcia fabryki benzyny o gaz ziemny jako surowiec. Zasadniczo jest też możliwe oparcie takiej fabryki o odpowiednie torfowisko, jeżeli będzie ono mogło na dostatecznie długi okres czasu zapewnić dostawę 200—300 tysięcy ton suchego torfu rocznie.

Jest też możliwe w obecnym stadium wiedzy technicznej dostarczenie paliwa płynnego z surowców rolniczych np. przez spirytus i etylen. Paliwo to jednak będzie droższe od benzyny naturalnej jak też i od benzyny syntetycznej, opartej na węglu.

Inż. BRONISŁAW GIZIŃSKI
Wielkie Hajduki

Węglopochodne jako materiały napędowe

Produkcja węglowodorów aromatycznych przez suchą destylację węgla kamiennego wiąże się ściśle z zapotrzebowaniem przemysłu hutniczego na koks. Z pośród otrzymywanych węglowodorów stosuje się do napędu silników spalinowych tylko składniki lekko wrzące, dające dobry rozruch i spalające się bez osadu. Są to składniki tzw. benzolu surowego, otrzymywanego prawie całkowicie z gazu koksowniczego po przez wymywanie go olejem płuczkowym i następne wydzielanie przez destylację. Wytwórczość benzolu surowego w Polsce bez produkcji gazowni, których udział w produkcji nie przekracza 3%, przedstawia się następująco (w tonach):

rok 1922	— 13 500	rok 1930	— 25 100
„ 1923	— 14 100	„ 1931	— 22 200
„ 1924	— 10 600	„ 1932	— 18 000
„ 1925	— 12 500	„ 1933	— 19 400
„ 1926	— 14 600	„ 1934	— 21 700
„ 1927	— 17 800	„ 1935	— 23 100
„ 1928	— 21 100	„ 1936	— 26 300
„ 1929	— 23 100	„ 1937	— 33 100

Stały wzrost wytwórczości benzolu surowego począwszy od roku 1932, osiągnął w 1937 roku 33 100 t, a więc o ca 32% większą produkcję niż w najpomyślniejszym roku 1930. W porównaniu z rokiem ubiegłym wzrost produkcji wyniósł ca 26%. W roku 1937 zostały wykorzystane prawie

wszystkie piece koksownicze, a niektóre koksownie dobudowały nowe piece; nadto koksownie podniosły wydajność benzolu surowego, dochodząc średnio do 1,25% w stosunku do skoksowanego węgla. Uwzględniając produkcję uruchomionych z końcem roku pieców koksowniczych oraz doliczając produkcję tych pieców, które zostaną uruchomione w połowie 1938 roku można przyjąć, że ogólna produkcja benzolu surowego zbliży się w bieżącym roku do 38 000 ton, osiągając maksimum przy obecnych urządzeniach koksowni. Dalszy wzrost produkcji będzie wynikiem uruchomienia nowych koksowni, co wymagać będzie większych wydatków. Również rozbudowa gazowni i wprowadzenie przymusu wymywania surowego benzolu z gazu świetlnego przyczyni się do dalszego wzrostu produkcji surowego benzolu. Dodać należy, że krajowe zasoby węgla koksującego nie nasuwają produkcji żadnych ograniczeń.

Benzol surowy, otrzymywany w koksowniach jest mieszaniną wielu związków chemicznych, wśród których przeszło 80% stanowią benzen, toluen i ksyleny, obok składników mniej wartościowych oraz składników niepożądanych, usuwanych przez rafinację i destylację.

Z benzolu surowego, zależnie od przeznaczenia, usuwa się związki siarki (dwusiarczek węgla, tiofen, tiotolen i inne) i związki nienasycone. Przy przerobie na produkty czyste: benzen, toluen i ksyleny usuwa się z benzolu surowego związki nasycone całkowicie, natomiast przy przerobie na materiały napędowe, stosując łagodne mycie, pozostawia się część związków nienasyconych w rafinacie, by otrzymać je później w destylacie.

Zapotrzebowanie krajowe na wymienione produkty czyste jest jeszcze małe i nie przekracza 10% możliwości wytwórczych. Zmusza to przemysł węglopochodnych do wypuszczania na rynek tzw. benzolu motorowego, mieszanki węglowodorów aromatycznych, wrzącej w granicach 80—175° C, przystosowanej do wymagań silnika spalinowego.

Benzol motorowy do napędu silników zaczęto stosować na kilka lat przed wojną światową. Zastosowanie jego wzrastało z rozbudową koksowni w czasie wojny i po jej zakończeniu, gdy zmalało zapotrzebowanie przemysłu wojennego na produkty czyste.

W Polsce zużycie benzolu motorowego od roku 1930 stale wzrasta i osiągnęło w 1937 roku 11 895 t, co stanowi ok. 36% w stosunku do benzolu surowego.

Nie cała jednak wytwórczość benzolu surowego jest przerabiana w kraju. Eksport — wyłącznie do Niemiec — wynosił w ostatnich latach (w tonach):

1928	7 960	1933	6 760
1929	8 660	1934	7 250
1930	9 900	1935	6 370
1931	11 900	1936	7 940
1932	7 820	1937	9 600

Ten niekorzystny objaw zostanie w ciągu najbliższych lat zlikwidowany, gdy motoryzacja osiągnie 80 tys. pojazdów mechanicznych, gdy zaczniemy odczuwać brak materiałów napędowych. Eksportujemy również benzole oczyszczone (głównie benzol 90%-owy) w ilościach ok. 30% ich produkcji. Ogółem eksport benzolu surowego i oczyszczonego wynosi jeszcze ok. 50% produkcji.

Zbyt benzoli oczyszczonych w kraju kształtował się następująco (w tonach):

1928	3 910	1933	7 410
1929	4 820	1934	7 860
1930	5 270	1935	7 980
1931	5 560	1936	10 320
1932	6 420	1937	14 570

Udział benzolu motorowego w podanych ilościach benzoli oczyszczonych wynosi ok. 80%.

Z przytoczonych zestawień wynika, że zarówno benzol surowy, jak i benzole oczyszczone są niewykorzystane. Przetwórczy przemysł organiczny ma bardzo duże możliwości rozwojowe, a benzol motorowy przez długi okres czasu będzie na rynku w poważnych ilościach.

Czy jednak stosowanie benzolu motowego wprost jest technicznie i gospodarczo słuszne?

Analizując warunki pracy, w jakich materiał napędowy może osiągnąć najlepszą wydajność, ustalamy szereg właściwości, które muszą go scharakteryzować.

Przede wszystkim powinien pozwalać na duże sprężanie mieszanki wybuchowej w cylindrze, co odpowiada wysokiej liczbie oktanowej. Winien następnie posiadać wysoką wartość energetyczną, nie powodować stukania w motorze, winien być produktem jednolitym i płynnym.

Zestawiając właściwości używanych materiałów napędowych, nie ustalimy w żadnym wszystkich cech, składających się na podany wzorzec.

Benzol motorowy wykazuje dużą zdolność sprężania, dochodzącą 1 : 8, dużą wartość energetyczną i małą objętość energetyczną, co pozwala zabierać więcej kalorii do zbiornika (c. wł. benzolu motorowego wynosi ok. 0,88), dużą oporność na stukanie (środek przeciwstukowy), ale posiada i wadę dokuczliwą w okresie niskich temperatur: zaczyna się zestalać w temperaturze około — 11° C wskutek wydzielania się benzenu.

Benzyna jest płynna do — 50° C i niżej, ale ma małą zdolność sprężania (najwyżej 1 : 5), dużą wartość energetyczną i dużą obojętość energe-

tyczną (c. wł. ok. 0,72) i małą oporność na stukanie. I wreszcie alkohol etylowy posiada bardzo dużą zdolność sprężania i dużą oporność na stukanie, bardzo niską temperaturę krzepnięcia (— 114° C) lecz małą wartość energetyczną i bardzo duże ciepło parowania.

Mieszając jednak benzol motorowy, benzynę i spirytus w odpowiednim stosunku uzyskuje się materiał napędowy, pracujący wydajniej, bez stukania, jednolity (benzol motorowy jako środek homogenizujący pozwala stosować do mieszanek spirytus surowy), płynny do — 50° C. Technicznie zatem mieszanka trójskładnikowa najlepiej spełnia warunki stawiane przez konstruktorów silników spalinowych: pozwala przez zastosowanie wysokiego sprężania uzyskać większą moc silnika przy mniejszym zużyciu paliwa i osiągnąć większą szybkość przejazdu bez stukania w silniku, a więc przy mniejszym jego zużyciu. Doprowadza wreszcie do normy.

Również przesłanki natury gospodarczej są w zgodzie z uzasadnieniem technicznym. Możność wykonania tej samej pracy mniejszym wydatkiem posiadanych zasobów energetycznych, możność uszlachetnienia innych źródeł energii, ich rozszerzania i korzystnego uruchomienia, harmonizują z założeniami technicznymi.

Uznać przeto należy za słuszne i korzystne ustalanie normy dla mieszanki trójskładnikowej w oparciu się o wymagania stawiane wysokowartościowemu materiałowi napędowemu.

Benzol motorowy spełni wtedy lepiej swą rolę i będzie lepiej wykorzystany. Spożywcy nie będą zmuszeni do wypróbowywania paliw różniących się nazwą i składem, a konstruktorzy będą mogli budować silniki na większe sprężanie, pozwalające na lepsze wykorzystanie materiałów napędowych.

Inż. J. MILEWSKI.

Niemieckie mieszanki napędowe

Sprawa mieszanek napędowych w Niemczech jest bardzo ciekawa, gdyż Niemcy mają do dyspozycji dwa środki napędowe, które gdzieindziej nie są albo wcale stosowane, albo też w bardzo ograniczonym zakresie. Są to benzyna sztuczna i metanol (alkohol metylowy). Stosowanie ich wraz z dotychczasowymi środkami napędowymi tj. benzyną z ropy, benzolem i spirytusem (etanolem) komplikuje bardzo całe zagadnienie. Wynikiem tego jest fakt, że w Niemczech od jesieni 1935 r. pięciokrotnie zmieniano w mniejszym lub większym zakresie skład mieszanek napędowych, co oczywiście dla automobilistów nie jest ani wygodne, ani przyjemne. Przy różnorodności mieszanek na rynku niemieckim istnieje możliwość, że dodanie do mieszanki posiadanej już w zbiorniku jakiejś innej mieszanki może spowodować rozdzielenie składników ze złymi skutkami dla pracy motoru. To też kluby automobilowe niejednokrotnie zalecają swoim członkom, aby jeździli stale na tej samej mieszance. tj. brali mieszankę tylko na stacjach tej samej firmy. Mimo tego wśród automobilistów w Niemczech nie brak narzekań na środki napędowe. Mimo zatem wzorowej organizacji i daleko idącego przewidywania, w Niemczech nie daje się sprawa środków napędowych uregulować za jednym zamachem i ku ogólnemu zadowoleniu. Spowodowane to jest wyłącznie wprowadzaniem i to w coraz innym stosunku wspomnianych nowych materiałów: sztucznej benzyny i metanolu. Tam, gdzie ma się do dyspozycji dotychczasowe, dziś można powiedzieć klasyczne środki, tj. benzynę z ropy, benzol i spirytus — trudności w użyciu mieszanek nie występują, gdyż ich zastosowanie jest dokładnie i wyczerpująco zbadane.

W Niemczech metanol do napędu wprowadzono od 1 stycznia 1936 r. Jest on tam otrzymywany jako konieczny produkt uboczny przy produkcji sztucznej benzyny i dlatego musi być dla niego znalezione odpowiednie ujście. Metanol czysty nie miesza się z benzyną i dlatego może być do niej dodawany tylko w obecności większych ilości etanolu. Dlatego też tzw. w Niemczech „spirytus napędowy" (Kraftspirytus) był od 1936 r. mieszaniną etanolu i metanolu w stosunku początkowo 9 : 1 od maja 1936 r. w stosunku 4 : 1 wreszcie od kwietnia 1937 r. 2 : 1.

W Niemczech w ciągu tych dwóch lat zaszły również wielkie zmiany, jeśli chodzi o skład mieszanek i o dodawanie spirytusu. Zasadniczo w Niemczech istniał od kilkunastu lat nie przymus mieszania spirytusu, a obowiązek nabywania spirytusu. Każdy importer czy producent benzyny nie miał obowiązku mieszania spirytusu do benzyny, a po nabyciu miał teoretycznie prawo spirytus ten zniszczyć, albo zwrócić Niemieckiemu Monopolowi Spirytusowemu po poniesieniu pewnej straty pieniężnej. W lipcu 1936 r. ogłoszono przepisy obowiązujące przy zestawianiu mieszanek, które równały się w praktyce przymusowi mie-

szania spirytusu. Przewidziano bowiem skład mieszanek dwuskładnikowych na 11% spirytusu i 89% benzyny i trójskładnikowych na 3–4% spirytusu, 35% benzolu, a reszta benzyny. W ten sposób przymus dodawania spirytusu objął i te części Rzeszy, gdzie poprzednio spirytusu do benzyny nie dodawano.

Rozporządzenie to zostało gruntownie zmienione w kwietniu 1937 r. Mianowicie ustalono wówczas, że mieszanki mogą się składać albo z 13—16% spirytusu i reszta benzyny (przy czym benzyna może zawierać do 10% benzolu), albo też z benzyny z dodatkiem niemniej niż 30% benzolu. Był to właściwie przewrót w dziedzinie mieszanek, gdyż 1) zniesiono przymus dodawania spirytusu, 2) tak dobrze, jak skasowano mieszanki trójskładnikowe (benzyna — benzol — spirytus), które wyrobiły sobie wszędzie opinię jak najlepszego środka napędowego. Motywy tych zmian nie są jasne. W każdym razie Rząd Niemiecki w swojej polityce gospodarczej jest wyraźnie nastawiony na rozszerzanie zastosowania surowców nieorganicznych wszędzie tam, gdzie mogą one zastąpić surowce rolnicze, których pierwszym zadaniem ma być zbliżenie Niemiec do samowystarczalności żywnościowej. Dlatego też w środkach napędowych etanol wypierany jest przez metanol aż do granic technicznie możliwych. Również i sztuczna benzyna, posiadająca nieco inne własności od benzyny z ropy, powoduje być może, konieczność innego zestawienia mieszanek. Zmiany w możliwościach produkcyjnych benzyny i metanolu, jak również doświadczenia na większą skalę w stosowaniu mieszanek, zawierających te artykuły, powodowały te częste zmiany przepisów.

Ostatnia zmiana datuje się z 10. IX. 1937 r. Ponieważ sprawozdania z niej w naszych pismach chemicznych dały powód do nieporozumień, należy ją tu krótko wyjaśnić. „Przemysł Chemiczny“ (Nr 9 str. 272 z r. ub.) doniósł, że przydział spirytusu do napędu motorów w Niemczech został obniżony z 10% do 8,5%. W wyjaśnieniu podano, że przyczyną tego jest zapotrzebowanie spirytusu na cele przemysłu wojennego. W Nr 10 „Przeglądu Chemicznego“ (str. 370) ukazała się notatka, że w Niemczech mieszanki mają zawierać 13% spirytusu (w notatce było „surowego“, a powinno być „odwodnionego“). Notatki te nie są, jakby to na pozór wyglądało, ze sobą sprzeczne. Istotnie z 10% na 8,5% obniżono obowiązek nabywania spirytusu, natomiast na 13% ustalono zawartość spirytusu w mieszance z benzyną. Procent ten jest wyższy, niż obowiązek odbioru, gdyż jak wspomnieliśmy, mieszanki z większym procentem benzolu nie zawierają obecnie w Niemczech spirytusu. Obniżenie obowiązku nabywania spirytusu nie tyle tłumaczy się zapotrzebowaniem przemysłu wojennego na ten produkt, ile zamierzonym obniżeniem produkcji spirytusu w Niemczech. Istotnie bowiem na bieżącą kampanię gorzelniczą 1937/38 zapowiedziano urzędowo odpęd spirytusu obniżony o 10%. Był to jaskrawy dowód polityki gospodarczej, zorientowanej na surowce nieorganiczne w przemyśle, a surowce rolnicze zostawiającej dla wyżywienia. Obniżenie kontyngentów odpędu gorzelni o 10% zostało jednak cofnięte rozporządzeniem z 25. XI. r. ub., które przywróciło odpęd w wysokości, jaka była w latach ubiegłych. Przyczyną tej zmiany był niewątpliwie wielki urodzaj ziemniaków, który miał miejsce nie tylko w Niemczech, ale i na całym świecie. W r. 1937 produkcja ziemniaków wyniosła w Niemczech 55,3 miliony ton, tj. o 32% więcej, niż średnia produkcja za pięciolecie 1931—35, a w Polsce 37,8 milionów ton, tj. o 22% więcej, niż średnia za wspomniane pięciolecie.

Przywrócenie produkcji spirytusu w Niemczech do wysokości zeszłorocznej, w niczem nie przesądza ogólnej linii polityki surowcowej, która jak wspomnieliśmy, dąży do zwiększenia zastosowania surowców nieorganicznych.

Nie trzeba dowodzić, że przykład Niemiec u nas może mieć zastosowanie tylko a contrario. W kraju o tak wybitnym charakterze rolniczym, jak Polska, w kraju nadprodukcji rolnej, przemysł musi być forsownie przestawiony na surowce rolnicze, gdzie to tylko jest możliwe. Na pewno zaś jest to możliwe w dziale środków napędowych, gdzie stale ścierają się przedstawiciele surowców kopalnych i roślinnych: benzyna i spirytus.

Inż. JÓZEF MILEWSKI.

Alkohol jako paliwo

W historii przemysłu niejednokrotnie obserwowano, że gdy na rynku zjawiał się na skutek postępu techniki jakiś nowy produkt, który wypierał dotychczasowe — wówczas powstawała przeciwko niemu burza.

Fakty takie były częste i towarzyszą również wprowadzeniu spirytusu do napędu silników spalinowych. W takich krajach, jak np. Szwecja, spirytus stosowany jest do napędu od czasów wojny i obecnie sprzedaje się go bez jakiegokolwiek przy-

musu, gdyż dziś automobiliści nie mogliby się bez niego obyć, a przeciwnie w Szwajcarii, gdzie dwa lata temu wprowadzono dodawanie spirytusu do mieszanek napędowych, automobiliści próbowali urządzać strajki protestacyjne. U nas w Polsce nie ma obecnie miejsca jakaś zorganizowana akcja przeciwko spirytusowi i przeciwnicy spirytusu nie naśladują wzorów zagranicznych, jednak koło sprawy spirytusu bądź co bądź wytworzyła się i utrzymuje taka atmosfera niezrozumienia, że trzeba najoczywistsze rzeczy ciągle jeszcze tłumaczyć i wyjaśniać.

Jednym z takich utartych zarzutów przeciwko spirytusowi jest jego wartość kaloryczna. Rozpatrzmy, jak się ta rzecz ma istotnie.

Faktem jest, że dolna wartość kaloryczna benzyny wynosi 10 300, alkoholu tylko 6 600 kaloryj. Gdyby ostateczna wartość użyteczna tych paliw, tj. ilość kilometrów, jaką na tej samej jednostce objętościowej (gdyż tak przyjęto mierzyć paliwo) można w tych samych warunkach przejechać, była proporcjonalna do ciepła spalania, wtedy istotnie alkohol „posiadający“ zaledwie 2/3 kaloryj benzyny, wyraźnieby jej ustępował. Gdyby tak było, to już przy mieszance, zawierającej 20% alkoholu „wydajność“ tej mieszanki byłaby o 7% niższa, niż benzyny, co oczywiście byłoby podchwycone i podkreślane przez przeciwników alkoholu. Tymczasem tak nie jest. Tysiączne obserwacje nieuprzedzonych automobilistów, interesujących się pracą motoru swego wozu i notujących ilość kilometrów na liczniku, przejechanych na danej porcji czy to czystej benzyny, czy też mieszanki, stwierdzają, że na mieszance uzyskuje się większy kilometraż albo równy, ale nie mniejszy, niż na czystej benzynie. Efekt ten jest oczywiście zależny od typu wozu i umiejętności kierowcy, ale jako regułę można stwierdzić, że przy nowoczesnych wozach w każdym razie mieszanka daje lepszy efekt, niż benzyna. Wytłumaczenie tego jest proste: ilość kaloryj, zawartych w danym materiale nie decyduje o efekcie końcowym — decyduje wyłącznie i jedynie skutek użyteczny.

Różnica w cieple spalania benzyny i alkoholu: 10 300 i 6 600 zmniejszy się przede wszystkim o 10%, jeżeli uwzględnimy, że cyfry te odnoszą się do kilogramów, a paliwo przyjęto mierzyć w litrach. Litr alkoholu jest około 10% cięższy od litra benzyny. Poza tym „zawarte“ w benzynie kalorie nie są w całości wyzyskane, gdyż benzyna nie spala się całkowicie. Dla jej całkowitego spalenia na wodę i CO_2 i uwolnienia wszystkich zawartych w niej kaloryj potrzeba znacznie więcej powietrza, niż jest ono do gaźnika (karburatora) doprowadzane. Dla spalenia całkowitego benzyny według danych amerykańskich potrzeba 14,8 części wagonowych powietrza na 1 część benzyny. Gdyby istotnie tą ilość powietrza doprowadzać, mieszanka byłaby tak „chuda“, że motor nie mógłby należycie odpowiadać wymaganiom. Przede wszystkim stawałby przy każdej okazji. Częstokroć przy źle nastawionym gaźniku doprowadza się za mało, bo tylko około 75% powietrza istotnie potrzebnego. Oczywiście, mniej więcej w tym samym stosunku „uwalniają się“ z benzyny zawarte w niej kalorie. Natomiast alkohol dla całkowitego spalenia wymaga mniejszego nadmiaru powietrza i przy ilości powietrza, doprowadzonej normalnie do gaźnika dla benzyny, alkohol zawarty w mieszance spala się całkowicie.

Poniższa tabelka pozwala na porównanie dolnych wartości kalorycznych obu rodzajów paliwa.

	Benzyna	Alkohol
Ciepło spalania (na 1 kg)	10 300 Kal	6 600 Kal
„ „ (na 1 l)	7 470	5 280
Przy spalaniu w motorze uwalnia się	5 600	5 280

Jak widzimy z powyższego 1 l alkoholu jeszcze uwalnia o 6% mniej kaloryj, niż 1 l benzyny; jeżeli mimo tego, jak mówiliśmy wyżej, alkohol, względnie mieszanki dają wyższy kilometraż, niż czysta benzyna, to ma to swoją przyczynę w różnym stopniu efektu termicznego obu paliw.

Jak wiadomo, energia cieplna, zawarta w paliwie, w silnikach przetwarza się na energię mechaniczną tylko w pewnym stosunku, różnym dla różnych paliw i różnych silników. Dla maszyny parowej wynosi ten stosunek przeciętnie 20%, dla silnika wewnętrznego spalania, pracującego na dobrej benzynie 25%, natomiast dla alkoholu — 35%. Przyczyną wyższego efektu termicznego alkoholu jest jego właściwość spalania się w niższej temperaturze, niż benzyna, a efekt termiczny zwiększa się z obniżeniem temperatury spalania.

Jasnym staje się, dlaczego mieszanki z alkoholem są wydatniejsze, niż czysta benzyna — ich efekt termiczny jest wyższy, zawarty między 25% i 35%. Poza tym dodatek alkoholu pozwala i kalorie zawarte w benzynie lepiej wykorzystać. Ten dodatni wpływ obecności alkoholu w mieszance z benzyną powodowany jest przez to, że alkohol ułatwia spalanie samej benzyny, działając katalitycznie, być może przez tworzenie przejściowych addycyjnych związków z tlenem powietrza. Kompletniejsze spalanie benzyny w mieszankach niż benzyny czystej, ma dodatnią stronę i z tego powodu, że w spalinach znajduje się mniej CO. U nas przy minimalnym ruchu automobilowym nie ma to znaczenia, ale w Ameryce już obecnie zdarza się, że w dużych miastach w godzinach dużego ruchu powietrze zawiera % CO, wyraźnie

szkodliwy dla zdrowia ludzkiego i roślinności, której w dużych miastach zagranicą ruch automobilowy wyraźnie szkodzi.

Widzimy zatem, że zarzut o mniejszej wydajności alkoholu z powodu niższej kaloryczności trudny jest do utrzymania. Zresztą każdy automobilista może to łatwo sprawdzić, jeżeli zada sobie trud zanotowania stanu licznika w chwili włączenia rezerwy paliwa i po nabraniu bądź benzyny, bądź mieszanki oraz zanotuje ponowny stan licznika, gdy znowu dojdzie do włączania rezerwy. Liczby powiedzą same za siebie.

Zarówno u nas, jak i gdzieindziej spirytus stosowany jest do napędu jako alkohol odwodniony i to w mieszance z benzyną, bądź z benzyną i benzolem w ilościach do 25% alkoholu.

Można stosować jako paliwo sam alkohol i nawet niekoniecznie odwodniony, ale to pociąga za sobą konieczność pewnych zmian konstrukcyjnych silników i na razie nie jest ani w naszych ani w innych warunkach aktualne.

Tym niemniej czysty alkohol ogólnie uważany jest za paliwo przyszłości, a nie brak głosów twierdzących, że najidealniejszym paliwem będzie kiedyś 50% spirytus z 50% wody.

Faktem jest już dzisiaj, że te właściwości alkoholu, jak spalanie w niższej temperaturze (przez co motor mniej się zagrzewa) i oporność na sprężanie, o czym będzie jeszcze mowa, powodują stosowanie na wyścigach samochodowych mieszanek, zawierających do 50% alkoholu, a co powinno być szeroko wiadome, wozy, na których ustalane są rekordy świata, jak wóz Malcolm Campbell'a był pędzony wyłącznie alkoholem. Motory w takich wypadkach są specjalnej konstrukcji, uwzględniającej spirytus jako paliwo.

Rozpatrzywszy sprawę rzekomo mniejszej wydajności alkoholu, możemy przejść do innych zarzutów, które są równie nieuzasadnione. Tak więc zarzucano alkoholowi, że będzie on wydzielał się z mieszanek, gdyż ubezwodniony przyciągać będzie wodę. Stwierdzone jednak zostało, że czy to sam, czy w mieszankach z benzyną, może być przechowywany miesiącami nawet w zbiorniku samochodu i wody nie przyciąga. Oczywiście, jeżeli ma skutek braku ostrożności dostanie się woda do mieszanki, to nastąpi rozdzielenie.

Zarzuty przeciwko alkoholowi, jako powodującemu korozję, upadły z chwilą, gdy powszechnie poczęto stosować alkohol odwodniony, który własności korodujących nie ma, gdyż korodująco działa tylko woda.

Trzeba przyznać, że pewne uprzedzenie datuje się właśnie z czasów, gdy odwadnianie nie stało na właściwym poziomie i próbowano stosować alkohol zwykły, zawierający kilka % wody. Dziś powszechnie stosuje się alkohol odwodniony, jako najodpowiedniejszy. Inna rzecz, że prowadzone są usilne prace badawcze nad zastosowaniem spirytusu zwykłego nie odwodnionego. Szuka się odpowiednich homogenizatorów dla mieszanek z benzyną i być może, że niedaleka przyszłość wykaże, iż stosowanie alkoholu odwodnionego nie jest niezbędne. Ale problem ten na razie nie jest rozwiązany.

Wreszcie ostatnim ze spotykanych zarzutów jest rzekome utrudnianie rozruchu silnika przez alkohol. Jest to zarzut, jak wykazuje codzienna praktyka, bezpodstawny. Wpływ na rozruch może mieć alkohol dopiero wtedy, gdy jego zawartość w mieszance przekracza 25%.

Aby wyczerpać zagadnienia związane z alkoholem jako paliwem, trzeba omówić koniecznie jeszcze jedną niezmiernie ważną dla współczesnego automobilisty sprawę: zapobieganie „stukowi" (detonacjom) i roli alkoholu w tej sprawie. Powszechnie wiadome jest, że paliwo sprężane w cylindrze silnika może się zapalić samoistnie jedynie na skutek sprężenia. Tego rodzaju przedwczesne lokalne wybuchy (detonacje), następujące przed dojściem tłoka do krańcowego położenia, powodują jak najgorsze skutki dla motoru, co jest łatwo zrozumiałe, jeżeli uprzytomnimy sobie, że nagle tłok otrzymuje uderzenie wsteczne, idące w przeciwnym kierunku, niż jego ruch. Następuje osłabienie panewek sworzni (bolców), tłoków i zużycie cylindrów, niezależnie od większego zużycia paliwa, którego część energii jest bezużytecznie marnowana przez detonację, a raczej działa w kierunku przeciwnym, hamującym ruch silnika. Detonacje te nieraz nieuchwytne dla niewprawnego ucha dają charaterystyczny odgłos, nazwany „stukiem" (knocking). Zagadnienie stuku stało się zagadnieniem pierwszorzędnej wagi, gdy dążąc do udoskonalenia silników samochodowych konstruktorzy poszli w kierunku zwiększenia stopnia sprężania. Bardzo liczne badania na ten temat, prowadzone przede wszystkim w Stanach Zjednoczonych wykazały, że skłonność do stukania mają różne paliwa w różnym stopniu i że można własności przeciwstukowe paliwa różnymi drogami zwiększać. Okazało się przede wszystkim, że z węglowodorów największą skłonność do detonacji przy sprężaniu mają węglowodory normalne z prostym łańcuchem. Natomiast im łańcuch węglowodoru jest bardziej rozwidlony, tym odporność na detonacje jest większa. Za wzorzec przyjęto symetryczny izooktan, oznaczając jego odporność na detonacje przez 100. Dla dowolnego paliwa oznacza się jego liczbę oktanową, tj. odporność przeciwstukową, wyrażoną w % wzorca.

Im wyższe sprężenie jest stosowane w silnikach, tym liczba oktanowa paliwa musi być oczywiście większa. Sprężanie w samochodach daje się coraz większe, bo gdy koło 1929 r. nie dochodziło ono do stosunku 5 : 1 (wówczas zagadnienie stuku w ogóle nie istniało, gdyż każda benzyna to sprężanie wytrzymuje), to dziś średnio licząc sprężanie przekroczyło stosunek 6 : 1. Wskazują to dane dla kilku popularnych u nas samochodów, a więc Polski Fiat 508 ma stosunek 6, 3 : 1. Opel-Olympia 6 : 1, Ford-Eifel 6 . 6 : 1 itd. Konstruktorzy samochodów zapowiadają, że sprężanie w silnikach samochodowych dojdzie do 7 : 1, a to wszystko stawia coraz wyższe wymagania paliwu. Zwykła benzyna posiada liczbę oktanową ok. 60, zupełnie niewystarczającą dla obecnych silników. Ponieważ stukanie zależy nie tylko od liczby oktanowej paliwa, lecz i od szczegółów konstrukcyjnych budowy motoru, w szczególności od budowy głowicy cylindra, więc nawet i Tatra 57, choć ma sprężanie zaledwie 5 : 1, daje stuk na zwykłej benzynie. Motor jej chłodzony jest powietrzem i przez to łatwiej może dawać tzw. punty gorące w cylindrze, powodujące detonacje.

Podwyższenie liczby oktanowej paliwa można osiągnąć jak to się stosuje w Stanach Zjednoczonych przez dodawanie czteroetylku ołowiu $Pb[C_2H_5]_4$, który posiada własności przeciwdziałania stukowi, choć jego stosowanie ma i swoje strony ujemne. Natomiass wybitnie podnosi liczbę oktanową benzyny dodatek do niej benzolu, a w szczególności alkoholu. Alkohol posiada zdolność wytrzymywania 10-krotnego sprężania, a nie jak benzyna 5-krotnego, to też dodatek alkoholu do benzyny podwyższa jej liczbę oktanową mniej-więcej o 1 na każdy dodany procent alkoholu. Mieszanka, zawierająca 15% alkoholu posiada liczbę oktanową ponad 70 i odpowiada wymaganiom, stawianym przez obecne samochody.

Z uwagi na to, jak wielkie szkody dla samochodu powoduje stuk, automobiliści powinni mieć to zawsze na względzie i zaopatrywać się w mieszanki bądź tzw. dwuskładnikowe: benzyna — spirytus, bądź jeszcze lepiej trójskładnikowe: benzyna — benzol — spirytus, których niestety nie można wszędzie dostać.

Jest to przykład wykazujący, że sprawa mieszanek u nas, a w szczególności sprawa dodawania alkoholu nie jest należycie postawiona. Wprawdzie związane z tym warunki gospodarcze, jakie mamy w Polsce są zupełnie wyjątkowe, zgoła inne, niż gdzieindziej, ale też dlatego należałoby zwracać specjalną uwagę na zagadnienie mieszanek, a nie zostawiać sprawę swemu biegowi, szczególniej wobec zwiększającej się u nas ostatnio liczby pojazdów mechanicznych. W krajach, które importują benzynę po niskich cenach, zysk na niej uzyskiwany oddaje się częściowo na alkohol nabywany dla sporządzenia mieszanki. W tych krajach zbyt alkoholu na cele napędowe jest źródłem poważnych dochodów dla jego producentów. Natomiast u nas jest inaczej. Produkty naftowe są eksportowane po niskich cenach światowych, spirytus stosowany do napędu zmniejsza ilość benzyny sprzedawanej w kraju i ceny spirytusu na cele napędowe są tak niskie, że producenci pośrednio dokładają do spirytusu napędowego co najmniej zł 2 000 000. Obecna sytuacja jest taka, że przedsiębiorstwa przemysłu naftowego zakupują od Państwowego Monopolu Spirytusowego pewne ilości spirytusu odwodnionego, wynoszące ok. 90% ilości benzyny i przygotowują mieszanki, każda firma w inny sposób. Korzystne byłoby ujednostajnienie tych mieszanek. Obecna sytuacja jest niezadawalająca dla producentów spirytusu, a także nie leży w interesie zwolna rozwijającej się motoryzacji. Spirytus nie może być zdyskredytowany, gdyż fakty są oczywiste, ale nie jest rzeczą właściwą, że czysta benzyna na skutek podatków jest sprzedawana po 60 groszy za lit, a mieszanka ze spirytusem po 58 groszy za litr. Dzięki tak niskim cenom spirytusu napędowego, jakie zostały ustalone, mieszanki zostały skalkulowane taniej, co u osób nie orientujących się może wywołać wrażenie, że są one gorsze, skoro są tańsze, choć wiemy, że jest odwrotnie. Jest również rzeczą pożądaną, aby automobilista, nie mogący używać czystej benzyny, mógł nabyć wszędzie potrzebną mu mieszankę. Tę sprawę uregulować może tylko przymus mieszania spirytusu, jak to już jest w 20 innych krajach na mieszanki o stałym składzie, co leży w kompetencji naszych Władz.

Uregulowanie sprawy spirytusu napędowego winno nastąpić przez uwzględnienie całokształtu interesów gospodarki krajowej, a nie przez przypadkowe fakty, jak np. przez wygasającą w roku bieżącym umowę Państwowego Monopolu Spirytusowego z przemysłem naftowym. W kraju o charakterze tak bardzo rolniczym, jak Polska, w kraju, gdzie ze względu na piaszczystość większości gleb nie ma właściwie racjonalnego rolnictwa bez rozwiniętego gorzelnictwa (konieczność przerobu ziemniaków), polityka gospodarcza powinna być nastawiona również na popieranie tych surowców, których dostarcza rolnictwo, dla wytworzenia pewnej równowagi w stosunku dziś popieranego przemysłu i górnictwa. Temat ten jest drażliwy. Niedługo sytuacja powinna się zmienić na skutek rozwoju spożycia materiałów pędnych. Albowiem rozwój spożycia benzyny ilustrują następujące cyfry:

Liczba pojazdów mechanicznych (średnia z początku i końca okresu)		Sprzedaż benzyny w kraju w t.	Eksport benzyny w % od sprzedaży krajowej
1935	34 151	61 700	76%
1936	35 798	63 900	87%
1937 (11 mies.)	41 095	74 700	59%

Jak ogólnie wiadomo, produkcja ropy naftowej w Polsce stale spada wobec wyczerpywania się dotychczasowych złóż. Wprawdzie mamy, być może ropę nie tylko na podgórzu, ale na równinach w analogicznych warunkach, jak ją znaleźli u siebie Niemcy, ale są to dotychczas hipotezy, nie oparte na faktach i przez to nierozwiązujące sytuacji.

Jak wynika z przytoczonej tabeli już przy liczbie pojazdów mechanicznych o 59% wyższej od liczby 41 095, tj. przy 65 000 pojazdów, nie będzie już benzyny na deficytowy eksport i na pokrycie ewentualnego dalszego zapotrzebowania krajowego. W rozważaniach, jakie wynikają z przewidywania chwili braku benzyny, konieczne jest jak najszersze uwzględnienie spirytusu jako paliwa. Na czoło zagadnień, związanych ze spirytusem napędowym, wysuwają się w chwili obecnej dwie sprawy: zapewnienie wpływu na gospodarkę materiałami napędowymi producentom spirytusu i stosowanie dodatku spirytusu do benzyny.

Inż. EDMUND KATZ
Laborat. Chem. „Galicja"
Drohobycz.

Próbne odparafinowanie olejów smarowych w laboratorium

W naftowej praktyce laboratoryjnej zachodzi często konieczność próbnego odparafinowania danego surowca olejowego. Doświadczenie to przeprowadzamy dla dwóch powodów. Albo chcemy poznać własności odparafinowanego oleju lub też w niektórych wypadkach zależy nam na opracowaniu samego procesu odparafinowania.

Wiemy z doświadczenia, że próbne odparafinowanie jest bodaj najmniej opracowanym zabiegiem laboratoryjnym i cieszy się na ogół małym zaufaniem co do praktycznej wartości wyników, które zwykle dopiero większe doświadczenie ruchowe ustala. Przyczyną tego jest brak jednolitej, dającej porównawcze wyniki, wygodnej i prostej metody.

Z drugiej strony próbne odparafinowanie w małej skali, racjonalnie i celowo przeprowadzone z zastosowaniem odpowiednich warunków daje wyniki, na których śmiało oprzeć można przyszły kierunek przeróbki danego surowca olejowego na skalę fabryczną.

Dla tych powodów pragnie autor zwrócić uwagę na niektóre sposoby odparafinowania, które dają się łatwo przeprowadzić w laboratorium oraz pozwalają na racjonalne wykonanie tego, ostatnią dobą tak aktualnego doświadczenia. Po odpowiednim zaś opracowaniu służyć mogłyby jako konwencjonalne metody odparafinowania olejów.

Przeważnie chodzi o otrzymanie niewielkiej tylko ilości oleju odparafinowanego, która pozwoli oznaczyć wszystkie własności charakteryzujące badany surowiec.

Często spotyka się w tej dziedzinie dążenie do otrzymania większych ilości końcowego oleju. Jest to spowodowane brakiem zaufania do próby, która daje tylko małe ilości gotowego produktu. Stanowisko to nie jest słuszne. Pomijamy już fakt, że odparafinowanie większych ilości oleju jest zawsze manipulacyjnie trudniejsze do przeprowadzenia, oziębienie bowiem, a tym samym cały proces da się znacznie łatwiej i bardziej celowo przeprowadzić dla małych ilości oleju z zastosowaniem odpowiednio małej aparatury. Często surowiec z którego chcemy usunąć parafinę, posiadamy tylko w niewielkiej ilości do dyspozycji. Racjonalniej jest wtedy wykonać kilka prób w rozmaitych warunkach dla lepszego poznania przebiegu procesu, aniżeli jedną w większej skali. Wiemy mianowicie, że przy opracowywaniu nowych sposobów tylko wielka ilość prób, wyczerpująca kolejno zmieniające się warunki doświadczenia potrafi dany problem w wystarczający sposób oświetlić. Biorąc przykład ze ścisłych badań w innych dziedzinach wykonywanych w małej skali, dających jednak wyniki nie różniące się od „wielkich" doświadczeń, doświadczenia w laboratorium naftowym zadowalniają się ostatnio, dla wspomnianych powodów, również mniejszą skalą, nie tracąc przytem zupełnie na wymaganej dokładności.

Opis każdej metody odparafinowania w laboratorium składa się z przedstawienia zasadni-

czego procesu, jakoteż z opisu mechanicznego urządzenia, za pomocą którego lub w którym proces przebiega. To samo zresztą odnosi się też do pracy w ruchu. Mówimy więc np. o sposobie odparafinowania, polegającym na filtracji z dodatkiem pomocy filtracyjnej (Filter aid), który wykonać możemy na urządzeniu składającym się z filtrów ssących lub też na prasach filtracyjnych. Zasadniczy proces odparafinowania z dodatkiem rozpuszczalnika selektywnego (Solvent-Dewaxing) możemy przeprowadzić tak na wirówkach jak i na prasach lub filtrach, względnie też zastosować osiadanie (Settling), kierując się przy wyborze urządzenia mechanicznego dla wykonania tegoż koniecznością otrzymania odpowiednich rezultatów, warunkami lokalnymi, posiadanymi już urządzeniami itp.

Możemy więc mówić przy odparafinowaniu o zabiegu i o urządzeniu. Pierwszy charakteryzuje istotę danego procesu odparafinowania za pomocą ściśle z danym sposobem związanych szczegółów, które nie są do pewnego stopnia zależne od mechanicznego przeprowadzenia procesu usunięcia parafiny z danego surowca. Jeżeli mowa o urządzeniu, to jego działanie określa tutaj przebieg odparafinowania jedynie z punktu widzenia mechanicznego przeprowadzenia zabiegu, nie uwzględniając w szerszym zakresie istoty samego procesu. Za pomocą tychże urządzeń, niezależnie od charakterystycznych dla każdego z nich mechanicznych szczegółów, możemy celem usunięcia parafiny z oleju stosować najrozmaitsze odmiany tego procesu, a to w zależności od typu surowca, który przerabiamy, jakoteż od wyników, które pragniemy uzyskać (stopień odparafinowania, wydajności itp).

Przejdziemy pokrótce i omówimy krytycznie poszczególne urządzenia służące do próbnego odparafinowania w laboratorium, jakoteż zwrócimy uwagę na zwłaszcza korzystnie pracujące i nadające się do naszych celów. Jest to zadaniem niniejszego artykułu. Wspomniane zaś zasadnicze procesy odparafinowania wyszczególnimy tylko, pozostawiając sobie dokładniejsze omówienie tychże na później.

Próbne odparafinowanie w laboratorium fabrycznym ze względu na główne urządzenia może być przeprowadzone następująco:

a) Filtracja oziębionego oleju przez oziębione filtry otwarte (nucze), z zastosowaniem zmniejszonego ciśnienia w odbieralniku (flaszka próżniowa). Chłodzenie odbywa się zwykle za pomocą mieszanek oziębiających.

b) Filtracja za pomocą oziębionych zamkniętych filtrów, z zastosowaniem nadciśnienia. Filter sam jest zwykle zbiornikiem oziębionego oleju.

c) Filtracja za pomocą pras filtracyjnych połączonych z krystalizatorem, a otrzymujących oziębiony olej za pomocą pompy. Oziębienie prasy jako też krystalizatora odbywa się zwykle za pomocą krążącej zimnej solanki, pobieranej z małego urządzenia chłodzącego lub też z systemu oziębiającego oddziału parafinowego, jeżeli zakład przeróbczy takowy posiada. W tym ostatnim wypadku umieszczone jest urządzenie w lokalu chłodni.

d) Filtracja za pomocą takichże pras, połączonych z krystalizatorem zamkniętym (dającym się czasowo zamknąć) a otrzymujących oziębiony materiał przez zastosowanie nadciśnienia w krystalizatorze.

e) Odparafinowanie za pomocą wirówki.

f) Zastosowanie osiadania parafiny w oziębionym oleju (Cold-Settling).

g) Usunięcie parafiny za pomocą płynnego propanu (Self-Refrigeration).

Wydaje się niesłusznym zaliczenie też do tej grupy urządzeń procesu odparafinowania za pomocą płynnego propanu. Mianowicie na skutek charakterystycznych właściwości sposób ten jest samoistnym zabiegiem, nie zaś jak inne wyszczególnione, urządzeniem, które może być dowolnie dostosowane do rozmaitych procesów usuwania parafiny z oleju. Nie mniej jednak sposób ten będąc w przeciwieństwie do innych zasadniczych zabiegów ściśle związanym z określoną aparaturą techniczną, wykazuje możliwości naginania swej pracy do innych zasadniczych procesów odparafinowania [1])

Dla tego też powodu jak i dla charakterystycznych, odbiegających od innych zasadniczych zabiegów usuwania parafiny szczegółów technicznych (sposób oziębienia), umieściliśmy też sposób propanowy na tym miejscu, jakoteż poświęcamy temu procesowi poniżej jeszcze kilka uwag.

Omówimy pokrótce poszczególne sposoby:

Najczęściej dla prostoty swego wykonania stosowany sposób doświadczalnego odparafinowania w laboratorium za pomocą filtra otwar-

---

[1]) O ile z odnośnej literatury wiadomo, nie stosuje się przy zabiegu odparafinowania za pomocą propanu dodatkowo rozpuszczalników selektywnych, któreby zmniejszyły rozpuszczalność parafiny w płynnym propanie (butanie), podnosząc wartość tego procesu. Nie należy na tym miejscu myśleć o sposobie Duo-Sol, który stosując mieszaninę płynnego propanu i krezolu jest zabiegiem rafinacyjnym, osiągającym swój cel podobnie jak inne sposoby selektywnej rafinacji przez rozdział dwóch płynnych faz. Nie mniej dodatek rozpuszczalnika selektywnego np. krezolu działającego jako „antisolvent" (bez rozdziału płynnych faz) pozwoliłby na otrzymanie niższych stygności oleju końcowego aniżeli są osiągalne bez tego dodatku. Za pomocą urządzeń metody propanowej wykonać więc można w tym wypadku odparafinowanie oleju przy zastosowaniu zasadniczego sposobu „Solvent-Dewaxing".

tego (nucza), połączonego z flaszką próżniową może służyć tylko dla zbadania własności odparafinowanego oleju. Dla poznania samego procesu odparafinowania, możliwości przeróbki danego surowca np. na prasach filtracyjnych w ruchu, dalej dla oznaczenia wydajności, ilości gaczu, jakoteż poznania efektu filtracji dla danego surowca, sposób ten nie jest przydatny. Wydajności są tu małe, gacz otrzymany zawiera dużo oleju, zaś przy surowcach z utrudnioną filtracją proces próbnego odparafinowania tym urządzeniem trwa zbyt długo, co pociąga za sobą zwłaszcza przy zastosowaniu mieszanek chłodzących nieuniknioną niestałość oziębienia.

Przy użyciu filtrów zamkniętych, pracujących pod ciśnieniem i będących zarazem zbiornikiem oziębionego oleju, warunki są już korzystniejsze dla racjonalnego przeprowadzenia próby. Wydajności są większe na skutek możności lepszego odolejenia gaczu, większe szybkości filtracji, gacz sam jednak jest często niejednolity, składa się z części o rozmaitym stopniu odolejenia, co spowodowane jest jednostronną filtracją przy zbyt dużej grubości placka gaczowego [1])

Filtracja za pomocą prasy filtracyjnej, otrzymującej oziębiony materiał z krystalizatora za pomocą pompy daje wyniki, na których możemy oprzeć kierunek przeróbki ruchowej. Możemy tu ściśle oznaczyć efekt filtracji i poznać w wystarczającym stopniu właściwości przebiegu tego procesu dla badanego surowca. Niekorzystną stroną tego urządzenia jest zbyt często, zwłaszcza przy gęstych surowcach i ich mieszankach występująca konieczność oczyszczania pompy (wentyli) podczas samej próby, a to na skutek „urywania" pompy, o czym praktycy w tej dziedzinie aż nadto dobrze wiedzą.

Filtracja za pomocą prasy połączonej z zamkniętym krystalizatorem z ominięciem pompy, natomiast z zastosowaniem nadciśnienia w krystalizatorze celem doprowadzenia oziębionego surowca do prasy, daje wszelkie korzyści wymienione przy sposobie poprzednio opisanym, nie kryjąc jednak w sobie wspomnianej powyżej wady. Nie do pominięcia jest również fakt, że doświadczenie z urządzeniem bez pompy, lecz z zastosowaniem nadciśnienia w zamkniętym krystalizatorze nie absorbuje czasowo wykonującego doświadczenie, gdyż w przeciwieństwie do tego rodzaju urządzeń z poruszanymi zwykle ręcznie pompami, filtracja odbywa się tutaj „sama". Sposób ten jako urządzenie doświadczalne wykazuje dużo zalet i daje się łatwo wykształcić w wygodną aparaturę laboratoryjną, do której jeszcze powrócimy.

Próbne odparafinowanie za pomocą wirówki posiada dla doświadczenia laboratoryjnego znaczenie drugorzędne, a to na skutek specyficznie odmiennych warunków pracy, które odbiegają od wszelkich metod filtracyjnych i powodują też odmienne rezultaty, dalej na skutek konieczności posiadania specjalnych urządzeń, które przeważnie przystosowane są do znacznie większej przeróbki aniżeli wymagana jest dla próbnego odparafinowania małej ilości oleju. Metody wirówkowe są poza tym dla niektórych surowców mało korzystne i wymagają starannego opracowania wstępnego samego procesu odparafinowania dla danego typu oleju.

Odparafinowanie za pomocą osiadania parafiny w oziębionym oleju rozcieńczonym wydatnie lekkim rozpuszczalnikiem, lub też wznoszenia się jej przy rozcieńczeniu ciężkim rozpuszczalnikiem jest dla naszych celów również mało stosowane ze względu na charakterystyczne, odbiegające od innych metod warunki i tym samym trudności porównania. Sposób ten daje małe tylko wydajności odparafinowego oleju, odrzucając znaczne ilości bogatego w olej gaczu (petrolatum), wymaga podobnie jak praca na wirówce szczegółowego opracowania dla każdego poszczególnego typu surowca i jakkolwiek wydaje się sposobem bardzo prostym, kryje w sobie wiele trudności i niespodzianek. Dla powyższych powodów zastosowanie tegoż w laboratorium do próbnego odparafinowania (poza specjalnymi próbami) jest ograniczone.

Sposób usuwania parafiny za pomocą płynnego propanu omówimy jeszcze poniżej dokładniej. Mianowicie proces ten dla swojej elegancji, łatwości przeprowadzenia, jakoteż zadawalniających rezultatów (niskie stygności oleju końcowego i duże wydajności) powinien po odpowiednim przystosowaniu strony mechanicznej znaleźć szerokie zastosowanie w laboratoriach naftowych. Można go zastosować dla próbnego odparafinowania oleju celem poznania własności surowca po usunięciu parafiny. Dlatego też do sposobu tego jeszcze powrócimy.

Najważniejsze zabiegi (niezależne do pewnego stopnia od mechanicznego sposobu wykonania) służące do odparafinowania olejów w laboratorium są następujące:

a) Standardowy sposób odparafinowania a mianowicie filtracja bez rozcieńczenia (tylko dla lekkich olejów o dobrej zdolności filtracyjnej).

b) Sposób pracujący z olejem rozcieńczonym z zastosowaniem rozpuszczalnika jak benzyna, nafta, olej gazowy, benzol itp. celem uzyskania pożą-

[1]) Przy zastosowaniu zaś do tej próby ilości oleju rezultującej cienką warstwą gaczu następuje przy tym urządzeniu często przedarcie się miejscowe powietrza (gazu stwarzającego ciśnienie robocze) przez warstwę gaczu, co pociąga za sobą zanik procesu filtracyjnego.

danej zniżki lepkości, jakoteż stworzenia korzystnych warunków krystalizacji.

c) Sposób stosujący pomoc filtracyjną w jej najrozmaitszych odmianach (Filter-aid) jak krzemiany, infusorie, naftalina itp. do oleju przeważnie wydatnie rozcieńczonego powyżej wymienionym rozpuszczalnikiem.

d) Sposób z dodatkiem rozpuszczalnika selektywnego (antisolvent) przeważnie obok drugiego rozpuszczalnika typu standardowego (solvent). Sposób ten znany pod zbiorową nazwą „Solvent-Dewaxing" wybija się ostatnio na pierwszy plan pośród ruchowych metod odparafinowania olejów.

e) Sposób stosujący pomoc filtracyjną jakoteż dodatek rozpuszczalnika selektywnego, czyli połączenie obu ostatnio wymienionych sposobów.

f) Sposoby znane dotąd prawie wyłącznie z literatury patentowej. Wyliczymy np. strącanie parafiny z jej roztworów za pomocą kwasu siarkowego (teru kwasowego) w niskich temperaturach, dalej cały szereg zabiegów zalecających najrozmaitsze dodatki, mające na celu poprawienie krystalizacji zawartej w oleju parafiny, wzgl. zmianę tejże w pewnym określonym kierunku i stosujących również do tego celu najrozmaitsze czynności przy danym procesie odparafinowania. Sposoby te, jak już wspomniano, przedstawiają pokaźny dział literatury patentowej, omawiającej problem odparafinowania. Dla pracy laboratoryjnej narazie nie przedstawiają znaczenia jako nie wypróbowane i mało znane.

Tabela 1 podaje możliwości przeprowadzenia poszczególnych zasadniczych zabiegów odparafinowania za pomocą opisanych urządzeń.

Przeszliśmy najważniejsze sposoby służące do próbnego odparafinowania oleju w laboratorium i zatrzymamy się jeszcze na dwóch urządzeniach pragnąc podać ich szczegóły. Jest to sposób pracujący z zamkniętym krystalizatorem i prasą filtracyjną z zastosowaniem nadciśnienia roboczego w krystalizatorze, jakoteż omawiany już sposób propanowy. Oba sposoby dla swej celowości i łatwego zastosowania zostaną poniżej jako wypróbowane urządzenia laboratoryjne omówione.

Przedstawimy proste i wygodne urządzenie do próbnego odparafinowania w laboratorium (rys. 1.) na którym przy małym zapotrzebowaniu surowca można odparafinować dany olej celem poznania jego własności po usunięciu parafiny, jak też jednocześnie, jeżeli zachodzi tego potrzeba ściśle opracować sam proces odparafinowania danego oleju, poznać jego zdolność filtracyjną (oznaczyć

Tabela 1.

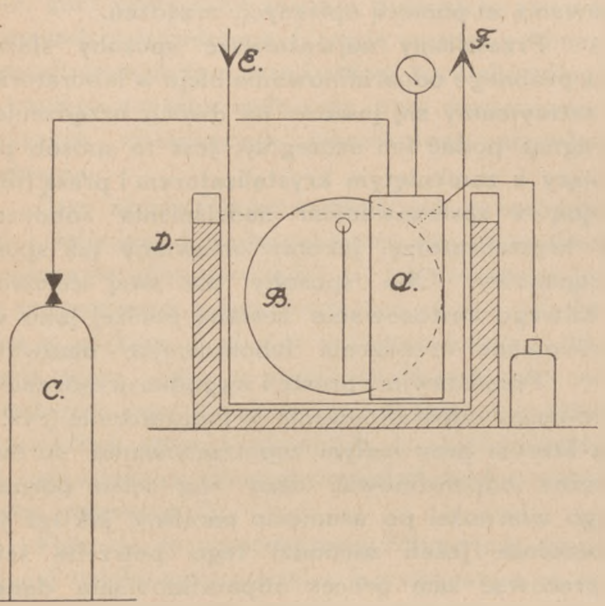
(Puste miejsca wskazują niemożność zastosowania danego urządzenia do odnośnego zabiegu zasadniczego).

Znaczono	Sposób zasadniczy	nadaje się wzgl. wymagany dla oleju	filtry (nucze) otwarte	filtry (nucze) zamknięte z zast. nadciśnienia	prasy filtrac. z pompą zasilającą	prasy filtrac. z nadciśnieniem w krystalizatorze	wirówki	osiadanie (settling)	Sposób propanowy
a	standardowy bez rozcieńczenia	dla lekkich olejów o dobrej krystalizacji zawartej w nich parafiny	+	+	+	+			
b	sposób z olejem rozcieńczonym, benzyną, naftą itp. zaś w wypadku stosowania sposobu propanowego płynnym propanem	dla ciężkich olejów o dobrej i średniej krystalizacji zawartej w nich parafiny [1])	+	+	+	+	+	+	+
c	sposób stosujący pomoc filtracyjną (Filter-aid)	dla lekkich i ciężkich surowców o złej krystalizacji zawartej w nich parafiny	+	+	+	+			
d	sposób stosujący rozpuszczalnik selektywny (Solvent-Dewaxing)	dla surowców jak pod a i b jeżeli chodzi o możliwie niską stygność oleju końcowego	+	+	+	+	+	+	+
e	sposób stosujący pomoc filtracyjną i rozpuszczalnik selektywny	dla surowca jak pod c o złej krystalizacji parafiny, jeżeli chodzi o możliwie niską stygność oleju końcowego [2])	+	+	+	+			

[1]) Przy stosowaniu sposobu propanowego — też dla surowca o złej krystalizacji zawartej w nim parafiny.

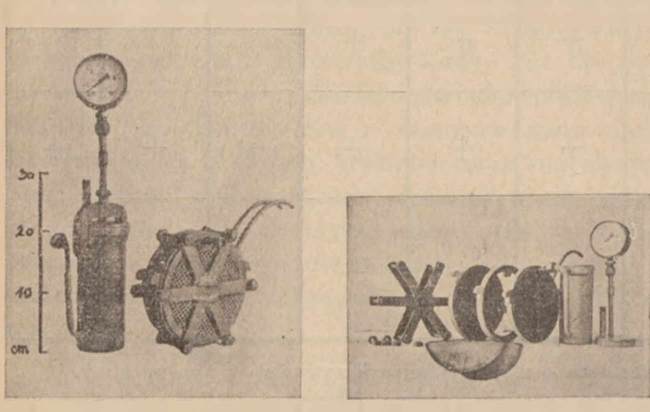
[2]) Przy zastosowaniu jako rozpuszczalnika selektywnego np. acetonu, pomoc filtracyjna jest w większości wypadków zbędna, a więc d) da się w tym wypadku też zastosować dla oleju o złej krystalizacji zawartej w nim parafiny, zaś przy dodatku np. krezolu, należy przy ciężkich olejach o źle krystalizującej parafinie postąpić jak pod e), to znaczy zastosować też pomoc filtracyjną obok rozpuszczalnika selektywnego (różnice lepkości ośrodka filtrującego).

efekt filtracji), wydajność, jakość i możliwości dalszej przeróbki gaczu itp. Dotyczy to tak odparafinowania zwyczajnego (standardowego) jak też wspomnianych specjalnych zabiegów, np. filtracji z pomocą filtracyjną (Filter aid) jakoteż z zastosowaniem rozpuszczalników posiadających zdolność cząstkowego rozpuszczania oleju (Solvent-Dewaxing).



Rys. 1. Schemat urządzenia do odparafinowania olejów. *A* — krystalizator, *B* — prasa filtracyjna, *C* — flaszka ciśn. (CO_2 — pow.), *D* — izolowane naczynie zaw. kąpiel chłodzącą, *E* — dopływ, *F* — odpływ solanki chłodzącej.

Urządzenie to nadaje się zwłaszcza dla seriowych doświadczeń, które np. przy opracowaniu wspomnianego procesu Solvent-Dewaxing są najwłaściwszą i najszybciej do celu prowadzącą drogą, zaś otrzymane wyniki charakteryzują w wystarczający sposób późniejszą przeróbkę ruchową. Rys. 2, 3 są to zdjęcia aparatury stosowanej przez autora do doświadczeń i wyjaśniają szczegóły urządzenia. Urządzenie to składa się z małej praski *B*, połączonej z krystalizatorem *A*, który można szczelnie zamknąć. Tak prasa jak i krystalizator są zanurzone w kąpieli chłodzącej, która znajduje się w starannie izolowanym naczyniu *D* i jest oziębiana przez przepływającą systemem rurek solankę ruchową [1]). Krystalizator ma pojemność ok. 1 litra [2]), praska pracuje na jedną lub też dwie ramy.



Rys. 2 i 3. Urządzenie do filtracji (odparafinowania) olejów smarowych.

Po oziębieniu zawartości krystalizatora i dokładnym (ewentualnie kilkakrotnym) przemieszaniu oziębionego oleju zamyka się krystalizator i wytwarzając w nim nadciśnienie przez powolne wpuszczenie z flaszki ciśnieniowej powietrza lub też kwasu węglowego (za pomocą połączenia miedzianej rurki) przeprowadza się filtrację, z postępem której stosujemy coraz to wyższe ciśnienia.

Przy powolnie względnie uciążliwie filtrujących materiałach pozostawiamy olej w krystalizatorze pod odpowiednim ciśnieniem i kontynuujemy filtrację, udając się do innych zajęć.

Jeżeli przy końcu filtracji ciśnienie utrzymujące się dotychczas na pewnej wysokości zaczyna szybko spadać, znaczy to, że krystalizator jest próżny [3]). Prasa „dmucha" i przechodzące przez komorę gaczową powietrze wydala resztę filtratu.

Proste to urządzenie okazało się w pracy bardzo celowym. Za pomocą tegoż wykonał autor całe serie filtracyj, opracowując szczegółowo swoiste sposoby usuwania parafiny z oleju. Aparatura była umieszczona w lokalu chłodni (+ 4°), przy stałym przepływie oziębionej solanki, przy czym olej pozostawał zwykle przez noc w krystalizatorze i na następny dzień po zamieszaniu był go-

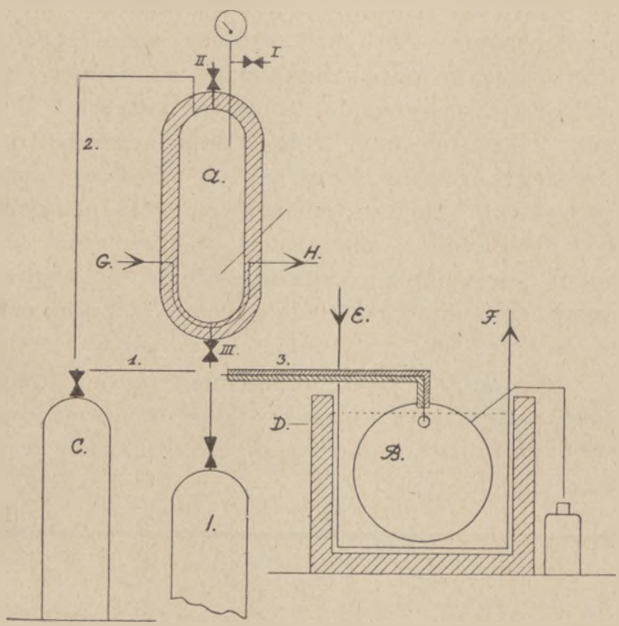
[1]) W razie braku urządzenia chłodzącego można zastosować oziębienie kąpieli (np. alkohol) za pomocą stałego kwasu węglowego. Jakkolwiek obniżki temperatury uzyskane w ten sposób są znaczne, sposób ten jest mało ekonomiczny i kryje w sobie szereg trudności, które nie pozwalają na zachowanie racjonalnych warunków doświadczenia. Np. trudność utrzymania przez dłuższy czas stałej, określonej temperatury, konieczność ciągłej kontroli tejże oraz konieczność ciągłej manipulacji z kwasem węglowym. Jeżeli zakład przeróbczy posiada parafinową fabrykę, najracjonalniej jest umieścić urządzenie w lokalu chłodni i włączyć do systemu oziębiającego.

[2]) W razie potrzeby łączy się z prasą mniejszy krystalizator o pojemności np. ½ litra. Jeżeli prasa okaże się dla tej ilości przerabianego surowca za dużą, wypełniamy część komory gaczowej w odpowiedni sposób przygotowanym krążkiem (np. drewnianym), umieszczonym w środku wspomnianej komory, przy pozostawieniu wolnych powierzchni filtracyjnych.

[3]) Przy gęstych olejach względnie mieszankach tychże zdarza się nieraz, że stworzy się w krystalizatorze le względnie „skośny poziom" oleju w kierunku ujścia z krystalizatora i praska „dmucha", jakkolwiek w krystalizatorze jest jeszcze pewna ilość materiału i filtracja nie jest zakończona. Należy wtedy po otwarciu krystalizatora przemieszać zawartość i po zamknięciu tegoż oraz ponownym wytworzeniu potrzebnego ciśnienia w dalszym ciągu prowadzić filtrację.

tów do filtracji. Aby uniknąć technicznych komplikacji, nie wprowadzono celowo mieszadła mechanicznego do urządzenia. Okazało się też ono zbędne dla surowców przerabianych przeważnie w znacznym rozcieńczeniu jakoteż z pomocą filtracyjną.

Oleju końcowego (przy stosowaniu nawet większych rozcieńczeń) otrzymywano ca 130 g, co aż nadto wystarczało do oznaczenia jego własności, a także do próby rafinacyjnej. Mała ilość potrzebnego surowca[1]) stwarzała możliwości odparafinowania otrzymanych np. na mniejszą skalę laboratoryjną selektywnych rafinatów, względnie specjalnych produktów i olejów parafinowych, pozwalając określić dotyczące możliwości przeróbki.



Rys. 4. Schemat urządzenia do odparafinowania olejów za pomocą propanu: Propan Self-Refrigeration. *A* — flaszka stal. (mieszanie oleju z propanem), *B* — prasa filtracyjna, *C* — flaszka ciśnieniowa (CO_2 — pow.), *D* — izolowane naczynie — kąpiel chłodz., *E* — *F* — solanka chłodząca, *G* — *H* — para grzejąca, *I* — flaszka z pł. propanem.

Rysunek 4 przedstawia schemat urządzenia do odparafinowania za pomocą płynnego propanu[2]). Składa się ono z flaszki stalowej *A* o pojemności ca 3,5 litra, w której odbywa się mieszanie oleju z płynnym gazem jakoteż rozprężanie części tego ostatniego (celem oziębienia mieszaniny olejowej) i z zanurzonej w kąpieli chłodzącej prasy *B* zapożyczonej z poprzednio opisanej aparatury do odparafinowania.

W skład urządzenia wchodzi też flaszka ciśnieniowa *C* z powietrzem względnie kwasem węglowym, służąca do przepuszczania gazu przez mieszaninę i spowodowania tym samym żywszego parowania płynnego gazu, a więc dalszego spadku temperatury mieszanki olejowej, jakoteż do wytworzenia potrzebnego do filtracji nadciśnienia. Przepuszczanie gazu przez wentyl dolny flaszki ma też na celu zapobieganie zatkania się wspomnianego wentyla przez wydzielającą się przy oziębieniu masę parafinową. Schemat wykonania próby odparafinowania jest następujący:

Flaszkę napełniamy olejem, który chcemy odparafinować w ilości ca 500 gr (przez wentyl II), po czym przepuszczamy do niej z zapasowej flaszki z płynnym gazem *J* przez wentyl dolny III około 2—2,5 litrów płynnego gazu, wypuszczając w miarę napełniania powoli powietrze z flaszki przez czasowe otwieranie wentyla górnego I (kontrolujemy przybytek na wadze). Aby wymieszać oba składniki, wstrząsamy kilkakrotnie (przewracamy) flaszkę po poprzednim ogrzaniu zawartości jej na ca $+ 30^0$ za pomocą przepuszczenia pary przewodem *G*—*H*.

Po ostygnięciu flaszki, przez lekkie otwarcie wentyla I. pozwalamy propanowi rozprężać się, uzyskując przez to spadek temperatury mieszanki olejowej. Jeżeli przy nastaniu równowagi (temperatura dalej nie spada) po ca 2 godzinach nie uzyskaliśmy pożądanego spadku temperatury, przepuszczamy powoli przez wentyl III, przy zupełnie otwartym I kwas węglowy lub ściśnione powietrze (połączenie 1), uzyskując w ten sposób dalszy spadek temperatury. Gdy dojdziemy do pożądanej wartości (ca $- 35^0$) łączymy niezwłocznie wentyl flaszki (III) z oziębioną prasą za pomocą izolowanego połączenia 3 i przez wytworzenie niewielkiego nadciśnienia w flaszce *A* za pomocą połączenia 2 z flaszką ciśnienia *C* (ca 0,2 — 0,5 atm) uskuteczniamy filtrację. Ponieważ prasa przeważnie nie jest oziębiona do temperatury, jaką posiada mieszanka w flaszce, odrzucamy początkową część filtratu, która dając sama olej o gorszej stygności wyrównuje szkodliwy wpływ niedostatecznie oziębionej prasy dla głównej ilości filtratu[1]), oziębiając tę ostatnią.

---

[1]) Należy też tu podkreślić, że próby w tak małej skali jak przy powyższym urządzeniu są ekonomiczne, zwłaszcza przy seriowych doświadczeniach np. z rozpuszczalnikami selektywnymi (Solvent-Dewaxing), gdzie przy dużych doświadczeniach stwarzają się poważne pozycje niezawsze regenerowanych rozpuszczalników.

[2]) Patrz też: Bahlke. Giles, Adams, Dewaxing Oil in Propane Solution with Self-Refrigeration, Refiner 1933 June 229.

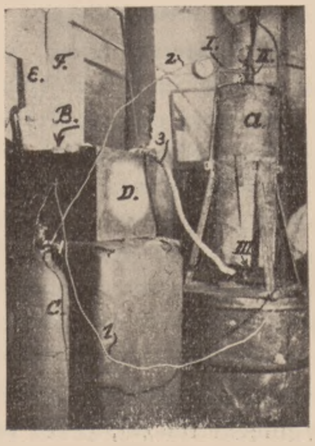
Anderson, Talley. Wax Precipitation from Propane Solution. Ind. Eng. Chem. 1937. 29, 432, i. i.

---

[1]) Przy surowcach zawierających parafinę w formie drobno krystalicznej np. rafinowane pozostałości itp. należy obok podwójnego płótna załączyć też (od strony gaczu) bibułę filtracyjną względniu zastosować t. zw. powierzchniową pomoc filtracyjną, przygotowaną przed filtracją na powierzchniach filtracyjnych.

Z filtratu odpędzamy rozpuszczalnik przez ogrzanie na łaźni w zamkniętej kolbie (silne pienienie !) z odprowadzeniem gazu poza lokal i następne przedmuchanie parą. Do ostatniej operacji można (jeżeli zachodzi tego potrzeba) zastosować dodatek ziemi odbarwiającej.

Opisany sposób, jakkolwiek może nie najprostszy, kryje duże zalety i nadaje się dobrze dla odparafinowania dając stopień usunięcia parafiny, który innymi sposobami przy niektórych surowcach nie zawsze jest osiągalny. Za pomocą tegoż sposobu wykonywał autor bez przeszkód odparafinowania ciężkich pozostałości, rafinatów selektywnych, olejów lotniczych itd., otrzymując zadawalniające wyniki. Rys. 5 przedstawia stosowaną



Rys. 5. Doświadczalna aparatura do odparafinowania olejów smarowych za pomocą propanu.

aparaturę (większą jak opisano, flaszka ma pojemność ca 30 litrów) zmontowaną w lokalu chłodni.

Ponieważ oleje uszlachetnione za pomocą nowoczesnych zabiegów stosujących rozpuszczalniki selektywne, wymagają w większości wypadków odparafinowania, problem ten wydaje się równie aktualny jak sama selektywna rafinacja. Również zapożyczenie rozpuszczalników stosowanych przy zabiegach rafinacyjnych do procesów odparafinowania, nakłada obowiązek szczegółowych prób i stwarza potrzebę wygodnego i pewnie pracującego urządzenia, na którym możnaby nie zawsze pojedyncze i łatwe problemy odparafinowania przestudiować.

Zachodzi również aż nazbyt często konieczność poznania własności surowca olejowego, po daleko idącym odparafinowaniu go nawet bez obowiązku studjowania samego procesu. Wymaga tego od nas praca doświadczalna nad doborem coraz to lepszych i bardziej przystosowanych olejów smarowych dla nowoczesnych maszyn i silników. I w tym też wypadku posiadanie odpowiedniego i celowo pracującego urządzenia, ułatwi nam w dużej mierze zadanie.

Powodując się tym właśnie, zwrócił autor uwagę na niektóre kierunki i doświadczenia przy próbnym odparafinowaniu olejów smarowych na skalę laboratoryjną.

Dr HUGO BURSTIN
raf. „Galicja" w Drohobyczu.

Problemy smarowania łożysk w świetle nowych poglądów fizyko-chemicznych [1]

Ślizganie się po sobie smarowanych części elementów maszynowych obejmuje dwa rodzaje zjawisk: mechaniczne i fizyko-chemiczne. Podczas gdy mechaniczna strona smarowania, streszczająca się w głównej mierze do hydrodynamicznych praw, znaną jest już prawie pół wieku, fizyko-chemiczne podstawy smarowania potrafiła wyświetlić nauka dopiero w ostatnich latach.

Autor postawił sobie za zadanie przedyskutować pokrótce nowe fizyko-chemiczne poglądy problemu smarowania łożysk, zwłaszcza w okresie tak zwanego smarowania granicznego, jakoteż sposoby badania smarności nowoczesnych olejów, oraz zadania otwierające się w tym kierunku przed przemysłem rafineryjnym.

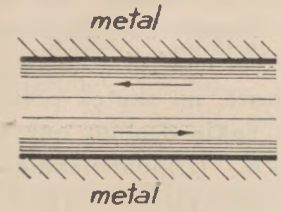
Przy tarciu powstającym między poruszającymi się po sobie częściami maszyn można rozróżnić trzy typowe wypadki z punktu widzenia obecności i działania smarów:

1. Tarcie suche,
2. Tarcie płynne, czyli hydrodynamiczne,
3. Tarcie mieszane, inaczej półsuche lub półhydrodynamiczne.

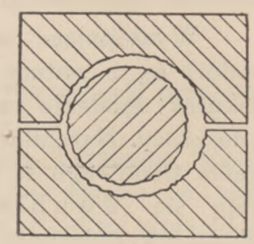
Tarcie suche występuje przy bezpośrednim stykaniu się poruszających się po sobie powierzchni, np. przy zwyczajnych klocowych hamulcach. Zużycie metalu na powierzchniach jest w tym wypadku znaczne. Przy omawianiu problemów smarowania suche tarcie nie wchodzi w rachubę.

[1]) Praca niniejsza jest streszczeniem referatu z cyklu okresowych odczytów „Postępy naftologii", wygłaszanych w rafinerii „Galicja".

Przy tarciu płynnym powierzchnie metalowe nie stykają się ze sobą bezpośrednio, lecz są przedzielone warstwą smaru o stosunkowo znacznej grubości. W tym wapadku tarcie ogranicza się do pokonywania oporu przesuwania warstw w obrębie samej cieczy (Rys. 1). Zużycie na powierzchniach metalu wogóle nie występuje i dlatego też wypadek ten przedstawia idealny typ smarowania.



Rys. 1.



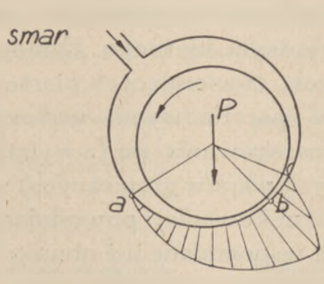
Rys. 2.

Przy tarciu mieszanym warstwa smaru jest cienka i miejscami przerwana na skutek nie zupełnej gładkości powierzchni (przedstawionej przesadnie na rys. 2). W następstwie powierzchnie metalowe częściowo ocierają o siebie i ulegają znacznemu zużyciu. Tarcie w tym wypadku jest większe aniżeli tarcie płynne, zaś mniejsze od tarcia suchego.

Przy smarowaniu hydrodynamicznym ważnym jest, jak wiadomo, powstanie klina smarującego (przedstawionego przesadnie na rys. 3). Średnica otworu panewki jest nieco większa od średnicy czopa (jest to t. zw. luz łożyskowy). Czop, obracając się w kierunku strzałki, zabiera ze sobą pewną warstwę przylegającego smaru. Siła *P* (obciążenie), działająca na czop ku dołowi powoduje, że grubość warstwy smaru stopniowo maleje. *P* osiąga w punkcie *b* swoje maksimum, by potem szybko spaść do zera (lub nawet poniżej tej wartości na skutek przylegania smaru do oddalających się od siebie powierzchni metalowych).

Ciśnienie na przestrzeni *a b* podnosi obracający się czop. Falz nazywa to zjawisko „pływaniem dynamicznym".

Im większą lepkość posiada olej, tym większą jest (przy smarowaniu hydrodynamicznym)

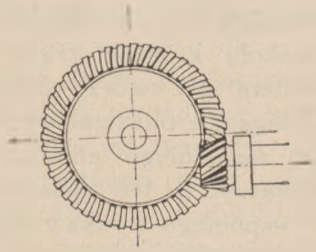


Rys. 3.

jego „nośność", t. zn. zdolność dźwigania ciężarów. Dlatego współczynnik lepkości jest miarą tarcia hydrodynamicznego. Przy bardzo lepkich olejach, np. silnikowych, istnieje pewna rozbieżność między obliczalnym i mierzonym tarciem, ujawniająca się w tym, że wiskoza oleju w łożysku obniża się (czasem nawet o 17%). Zjawisko to tłumaczy Kyropoulos w ten sposób, że długie drobiny oleju wyprostowują się pod wpływem szybkiego prądu (Strömungsorientierung). Doświadczenia tego uczonego dowiodły również, że prawa smarowania hydrodynamicznego są ważne przy warstwach o grubości powyżej 0,002 mm. W wypadkach, gdy grubość warstwy spada poniżej tej wartości, czyli obejmuje tylko kilka warstw drobinowych, zaczyna się zasięg t. zw. smarowania granicznego.

Smarowanie graniczne ma zawsze miejsce wtedy, gdy czop spoczywa nieruchomo w panewce. Gdy przyjmie się, że powierzchnie metalowe są idealnie gładkie, czop będzie oddzielony od panewki tylko warstwami granicznymi, przylegającymi do powierzchni.

Z tego powodu smarowanie graniczne, tak przy uruchamianiu jak i przy zatrzymywaniu maszyn odgrywa pierwszorzędną rolę. Przy niektórych elementach maszyn występuje tarcie graniczne również podczas ruchu. Do nich należą np. przeguby łańcuchów, w których powstają ciśnienia do 200 kg/cm², a przede wszystkim koła zębate o zębach skośnych, czyli t. zw. tryby hypoidalne (rysunek 4), stosowane w skrzyniach biegów i dyferencjałach nowoczesnych samochodów. Pracujące



Rys. 4.

ze sobą zęby stykają się teoretycznie w jednym punkcie (stycznym kół podziałowych), a praktycznie wskutek normalnych odkształceń na małej powierzchni, która przenosi całą siłę obwodową zęba. Przy tego rodzaju kołach zębatych smar musi znieść nacisk dochodzący nawet do 2000 kg/cm².

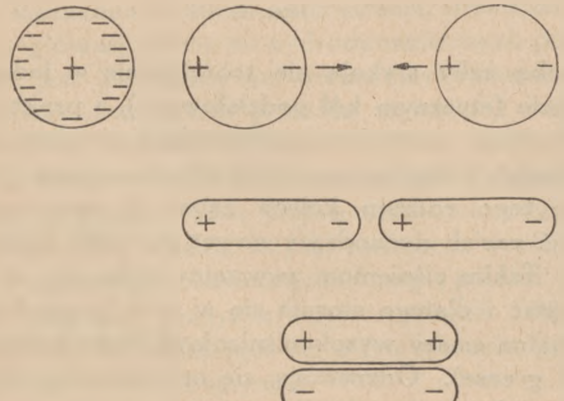
Takim ciśnieniom zwyczajny smar nie może sprostać i dlatego stosuje się w tych wypadkach specjalne smary wysokociśnieniowe (extreme pressure grease). Odznaczają się one znaczną przyczepnością, t. zn. tak silnym powinowactwem do powierzchni metalowych, że można je ścisnąć do

warstw o grubościach molekularnych bez obawy rozerwania błony smarniczej.

Te wysokie wymagania, stawiane smarom przez nowoczesną technikę samochodową wywarły wpływ nie tylko na konstrukcyjny rozwój odnośnych części naczyń, lecz pobudziły też naukowców do intenzywnego badania fizyko-chemicznych podstaw problemu smarowania. Zwłaszcza rozwój fizyki drobinowej, obejmujący głębsze zbadanie istoty lepkości olejów i struktury warstwy granicznej rzucił dużo światła na ten zawiły problem. Niezapomniane usługi na tym polu położyli m. i. Adams, Debye, Eucken, Hardy, Kyropoulos, Langmuir, Trillat.

Nie jest zamiarem tego artykułu omawianie kwestii konstytucji chemicznej olejów smarowych. Ogólnie bowiem wiadomo, że składają się one z węglowodorów różnych typów. W olejach smarowych typu metanowego przeważają pierścienie z długimi łańcuchami parafinowymi. Oleje te odznaczają się płaską krzywą lepkości (wysokim indeksem wiskozy) oraz odpornością na utlenianie i szlamowanie. Z drugiej strony oleje smarowe naftenowo aromatyczne posiadają stromą krzywą lepkości (niski indeks wiskozowy), większą skłonność do utleniania i szlamowania, natomiast krzepną w znacznie niższych temperaturach jak poprzednio wymienione, a to na skutek nieobecności stałych węglowodorów parafinowych.

Drobiny olejów smarowych są wiązane ze sobą oraz ze zwilżoną przez nie powierzchnią za pomocą sił elektrycznych. Drobiny same, jak wiadomo, są zbudowane z atomów, t. j. systemów, których jądra składają się z dodatnich elektrycznych ładunków, dokoła których krążą ujemne, t. zw. elektrony. System taki tworzy dokoła siebie pole elektryczne, ulegające odkształceniu wskutek pola elektrycznego sąsiedniego atomu. Odkształcenie to można tłumaczyć w ten sposób, że w miejsce pierwotnego wspólnego środka ciężkości elektrycznej ładunków dodatnich i ujemnych, powstają dwa



Rys. 5.

środki ciężkości elektrycznej, czyli dwa bieguny, jeden dodatni i jeden ujemny (rysunek 5), To przesunięcie się ładunków powoduje spolaryzowanie drobin, a w następstwie tego przyciąganie się tychże. W powstałych biegunach są zlokalizowane siły atrakcyjne względem innych drobin wzgl. powierzchni metalowych.

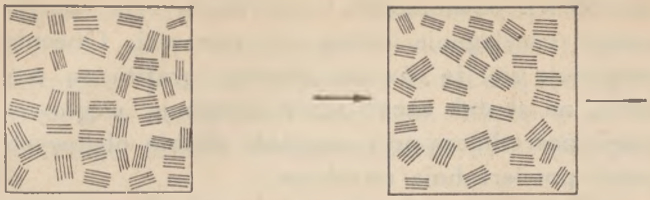
Występujące w olejach smarowych węglowodory są z natury rzeczy niepolarne. Dopiero wskutek działania pola elektrycznego ulegają one polaryzacji. Natomiast oleje tłuste, na skutek połączenia tlenowego są polarne. Takie drobiny nazywają się dwubiegunowe. (Dipolmoleküle). Miarą ich polarności jest „moment dwubiegunowy“, (Dipolmoment), który jest iloczynem ładunków elektrycznych i ich odległości. Moment dwubiegunowy, który można obliczyć mierząc współczynnik załamania i stałą dielektryczną, jest miarą „przyczepności“ danego oleju do powierzchni metalowych. W ten sposób teoria elektrycznej asymetrii drobin w doskonały sposób tłumaczy większą lub mniejszą przyczepność olejów do metali.

Istnieją trojakiego rodzaju siły, powodujące wzajemne wiązanie się drobin i ich układanie się w pewnym porządku:

1. Zjawisko indukcji
2. Zjawisko kierunkowości
3. Zjawisko dyspersji

Zjawisko indukcji polega na opisanym już przesunięciu ładunków elektrycznych, powodującym powstanie indukcyjnego momentu elektrycznego. Zjawisko kierunkowe (Richteffekt lub Dipoleffekt) powoduje kierunkowe układanie drobin wskutek przyciągających sił spolaryzowanych grup. Zjawisko dyspersji, występujące przeważnie w drobinach niepolarnych polega na oddziaływaniu ruchu elektronów wewnątrz atomu.

Oprócz sił międzyatomowych i międzydrobinowych występuje na skutek szybkiego prądu drobin olejowych (np. w wąskich szczelinach łożysk) t. zw. „orientacja kierunkowa“, wpływająca również na kierunkowy układ drobin (Strömungsorientierung). Im więcej kształt drobin różni się od formy kulistej, tym wyraźniej występuje w nich zdolność spolaryzowania, a tym samym odkształcenie w jednym kierunku. Dlatego drobiny olejów smarowych, zawierających pierścienie z długimi łańcuchami parafinowymi, wykazują wielką skłonność do uszeregowania się (z wyjątkiem oczywiście uwięzionych warstw granicznych) w kierunku prądu. To ukierunkowanie, powodujące w pewnych warunkach wspomniane już obniżenie lepkości oleju, jest schematycznie przedstawione na rysunku 6. *A* pokazuje zbiór drobin w spoczynku, zaś



A Rys. 6. *B*

B w ruchu (warstwy grup drobinowych przyjmują kierunek prądu).

Nad każdą powierzchnią metalową istnieje pole sił elektrostatycznych, spowodowane elektrycznym naładowaniem tejże. Pole to wpływa na położenie drobin, znajdujących się w najbliższym sąsiedztwie powierzchni metalowej. Omówione wyżej siły międzycząsteczkowe występują słabiej lub silniej zarówno w spolaryzowanych jak i niespolaryzowanych drobinach. Oleje smarowe mineralne, składające się, jak wiadomo, prawie wyłącznie z węglowodorów, są niepolarne lub też słabo polarne, natomiast związki organiczne zawierające tlen (alkohole, kwasy, estry), dalej połączenia chlorku i siarki, metaloorganiczne związki oraz grafit są wybitnie polarne.

Przedstawimy sobie dla uproszczenia niepolarną drobinę węglowodoru oleju smarowego jako pierścień naftenowy z łańcuchem parafinowym (wzór I) i w sposób analogiczny drobinę kwasu naftenowego (wzór II) z polarną grupą karboksylową. W tej ostatniej są umiejscowione znaczne siły elektrostatyczne.

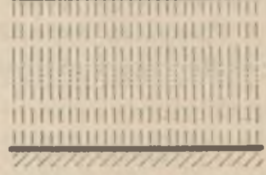
I. H_2C — CH — CH_2 — CH_2 .... CH_3
H_2C CH_2
H_2C

II. H_2C — CH — CH_2 — CH_2 .... $COOH$
H_2C CH_2
H_2C

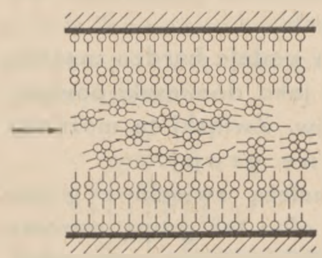
Drobiny polarne, sąsiadujące z powierzchnią metalową, uszeregowują się w kierunku pola elektrycznego, przy czym grupa polarna jest silnie przytwierdzona do metalu, zaś drugi koniec (węglowodorowy) jest zwrócony do wnętrza warstwy oleju (rysunek 7 a). Grupa polarna przedstawiona jest przez kółko. Jeśli chodzi o olej smarowy, składający się z niepolarnych węglowodorów, drobiny tychże układają się w pobliżu powierzchni metalowej również w kierunku pola elektrycznego, lecz końce ich są dość luźnie związane z powierzchnią metalową, gdyż adsorpcja w tym wypadku jest tylko wynikiem „zjawiska dyspersji" (rysunek 7b). Rysunki 8 a i 8 b przedstawiają schematycznie układ drobin polarnych, wzgl. niepolarnych pod wpływem prądu. Ile warstw drobinowych tworzy t. zw. „warstwę graniczną" nie wiemy, jednak jej istnienie udowodnił doświadczalnie z całą pewnością J. J. Trillat przez badania przy pomocy promieni Roentgena.



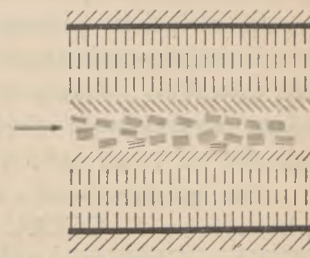
Rys. 7 *a*



Rys. 7 *b*



Rys. 8 *a*



Rys. 8 *b*

Jeżeli zwilżający płyn zawiera związki polarne obok niepolarnych, wszystkie drobiny polarne (dwubiegunowe) gromadzą się w warstwie granicznej.

Powyższe rozważania[1]) tłumaczą, dlaczego „warstwa graniczna" przylega tak silnie do powierzchni metalowej, że nawet bardzo znaczne siły nie są w stanie jej przerwać.

Jak już zaznaczono na wstępie, smarowanie hydrodynamiczne, a więc takie, przy którym powierzchnie metalowe są przedzielone stosunkowo grubą warstwą smaru, najskuteczniej zapobiega zużyciu powierzchni metalu i dlatego — o ile możności — musi się dążyć do stosowania tego typu smarowania. W wielu wypadkach jednak konstrukcja i warunki ruchu maszyny nie dopuszczają do powyższego korzystnego typu smarowania. Jest rzeczą pewną, że każdy rodzaj łożyska pod względem smarowania przedstawia odrębny dla siebie problem, którego rozwiązanie zależy od każdorazowych warunków ruchu. Najważniejsze z nich są: siła działająca na łożysko, ilość obrotów, temperatura otoczenia, obecność powietrza, pary wodnej itd. Zależnie więc od tego, czy chodzi o szybkobieżne łożysko silnika spalinowego, czy o wolnobieżne ciężkie łożysko transmisyjne, lub też o koło zębate, należy dobrać zupełnie odmienne smary. I tak w cylindrze silnika spalinowego, gdzie panują stosunkowo małe naciski a duże szybkości przy wyższej temperaturze ruchu, zaś częstokroć niskiej temperaturze rozruchu, koniecznym jest uży-

[1]) Przedstawione przeważnie według pracy Kyropoulosa (7), z której pochodzą też załączone rysunki schematyczne.

cie smaru o płaskiej krzywej wiskozy, znacznej odporności przeciw utlenianiu i małej skłonności do szlamowania. Specjalnie wysoka przyczepność jest tu zbyteczna. W tym wypadku oleje pochodzenia pensylwańskiego lub selektywnie rafinowane oddają najlepsze usługi. W tych wszystkich wypadkach atoli, gdzie zachodzi tarcie półpłynne lub graniczne, a więc przy dużych naciskach, małych szybkościach i równomiernej temperaturze pracy, stromość krzywej wiskozy i skłonność do utleniania odgrywają drugorzędną rolę, tu należy stosować oleje uaktywnione, t. zn. posiadające domieszkę związków polarnych.

Literatura patentowa podaje bardzo znaczną ilość związków, służących jako domieszki powiększające przyczepność olejów. Związki te możnaby podzielić na trzy główne grupy.

Do pierwszej należą związki z grupą karboksylową — COOH, albo też grupą estrową — COO —. Około roku 1936 Southcombe stwierdził, że domieszka drobnych ilości kwasów tłuszczowych udziela olejom smarowym znacznej przyczepności i nazwał ten sposób uaktywniania smarów „Germ Process" (proces szczepienia). Obecnie też dodatek tłuszczu roślinnego lub kwasów tłuszczowych (oleju rzepakowego, rycynowego, oleiny itp.) w ilości kilku procentów jest szeroko stosowany.

Druga grupa polarnych domieszek obejmuje związki chloru, siarki i fosforu. Do niej można też zaliczyć kombinacje grupy pierwszej i drugiej, jak np. chlorowane estry kwasów tłuszczowych. Duża część związków tej grupy pod wpływem wysokiego ciśnienia i ciepła tarcia reaguje z metalem łożyska, wytwarzając silnie przylegającą doń błonę odpowiedniego związku chemicznego, np. siarczku żelaza. Błona ta posiada w tym wypadku charakter warstwy granicznej i stąd jej zdolność „noszenia ciężaru". Mamy tu więc do czynienia poniekąd z pożądaną korozją metalu. Zdania fachowców są podzielone, czy „korozja" ta nie wpływa też ujemnie na trwałość materiału łożyskowego.

Do trzeciej grupy stosowanych domieszek polarnych należą związki metali, przede wszystkim ołowiu (często we formie mydła), dalej chromu, cyny i arsenu. Skuteczność tych dodatków prawdopodobnie polega na wytwarzaniu podczas ruchu na powierzchni metalu łożyskowego warstwy odpowiedniego aliażu.

Odrębne miejsce zajmuje grafit, znany już dość dawno jako dodatek polepszający smarność olejów. Właściwość tę tłumaczono dawniej w ten sposób, że miękki grafit zatyka wgłębienia powierzchni metalowych, powstałe na skutek niedostatecznego oszlifowania łożyska, wygładza w ten sposób ich powierzchnie i umożliwia tym samym lepsze przyleganie czopa do panewki. Obecnie przyjmuje się, że również drobiny grafitu są polarne, na skutek czego silnie adsorbują węglowodory i pośredniczą przy wiązaniu drobin olejowych przez powierzchnie metalowe.

Jak już wspomniałem powyżej, kwestia fabrykacji olejów smarowych o dużej nośności, względnie przyczepności, stała się w Polsce aktualną z chwilą ukazania się samochodów z tak zwanymi trybami hypoidalnymi w skrzynce biegów. Starania poszczególnych dużych rafinerii idą w kierunku zastąpienia sprowadzanych dotychczas zagranicznych smarów własnymi wyrobami. Trzeba tu zauważyć, że usiłowania te bądź kroczą utartymi drogami, bądź też wstępują na nowe, podyktowane pomysłowością rafinerii.

Laboratorium firmy „Galicja" również podjęło doświadczenia w tym kierunku. Przy tych badaniach powstała kwestia porównawczego oznaczania jakości preparatów (wzgl. dodatków podnoszących smarność olejów). Najlepszą metodą byłoby oczywiście użycie maszyny do badania tej wartości. Nie dysponowano nią jednak, zaś nabycie jej — poza wysoką ceną — natrafia na pewne zasadnicze przeszkody, o których będzie mowa poniżej.

W braku maszyny do badania „smarności" olejów, zdecydowano się na zastosowanie jednej z metod fizykalnych, która pozwoliłaby przynajmniej na porównawczą ocenę adhezji olejów do metali. Takich metod istnieje kilka jak np. oznaczenie kąta granicznego, napięcia powierzchniowego, ciepła adsorpcji itd., wreszcie metoda Bataafsche Petroleum Mij., którą opracowali i opisali Irauth i Neyman[1]).

Metoda ta polega w zasadzie na zmieszaniu badanego oleju, rozpuszczonego w benzolu, z pewną ilością proszku żelaznego (ferrum reductum) i traktowaniu tej mieszaniny kwasem siarkowym. Kwas rozpuszcza tylko część żelaza, a mianowicie niezwilżoną przez olej, którą oznacza się w przesączu przez miareczkowanie. Szczegóły wykonania tego oznaczenia są podane w cytowanej publikacji.

Dla nabycia wprawy eksperymentalnej wykonano kilka seryj doświadczeń wstępnych, przy czym dla osiągnięcia odpowiedniej stałości wyników okazało się celowym wprowadzenie kilku zaostrzeń, jak np. zachowanie odpowiedniego stałego ciśnienia mieszającego gazu.

Powyższa metoda posłużyła mi do oznaczania skuteczności różnych dodatków polarnych do

[1]) Petroleum 1935, Nr 49. Patrz też referat Neyman-Pilatowej na IX. Zjeździe Naftowym, Przemysł Naftowy 1936, 406.

olejów smarowych. Tabela I zawiera wyniki niektórych seryj wykonanych doświadczeń[1]), przy czym jako produkt wyjściowy służył olej samochodowy[2]) o liczbie zwilżania 15,0. Użyto proszku żelaznego ferrum reductum puriss 90% (Merck).

Tabela 1.

Dodatek	L. zwilż.
0,05% kwasu naftenowego	20,0
0,05% rozpuszczonej siarki	20,0
0,05% oleju rycynowego	20,3
0,05% estrów metyl. kwasów naften.	20,5
0,05% utlenionej parafiny	22,0
0,05% wysokomolekul. węglowodoru o dużej zaw. siarki	22,1
0,50% ameryk. preparatu E. P. . .	24,9

Interesującym wydało się zbadać wpływ selektywnej rafinacji na zwilżalność. Do tego celu posłużył rafinat oraz ekstrakt, otrzymany przez selektywną rafinację pozostałości ropy schodnickiej za pomocą czterostopniowej ekstrakcji krezolem (Tabela II).

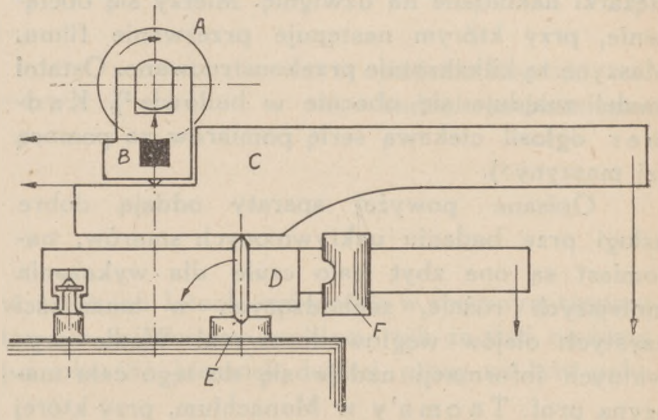
Tabela 2.

	Indeks wiskozy	L. zwilż.
Raf. Schodnicka pozostałość	67	17,5
„ „ (odparafinowana)	55	23,1
Selektywny rafinat	100	1,6
„ ekstrakt 1.	— 32	24,4
„ „ 2.	+ 26	24,8
„ „ 3.	+ 50	24,0
„ „ 4.	+ 62	23,0

Jak widać z tabeli II, rafinacja przez ekstrakcję rozpuszczalnikami obniża w bardzo dużym stopniu smarność oleju, podczas gdy w ekstraktach gromadzą się ciała natury polarnej, podwyższające wydatnie ich zwilżalność. Prace nad udzielaniem wyższej smarności olejom selektywnie uszlachetnionym, posiadającym jak wiadomo, cenne właściwości, są w toku.

Zdolność zwilżania należy niewątpliwie do tych właściwości fizycznych, które stoją w ścisłym związku z smarnością. Nie jest jednak pewne, czy właściwość ta jest miarą tejże w tym samym stopniu co współczynnik tarcia. Usiłowania techników maszynowych idą od dłuższego czasu w kierunku skonstruowania przyrządu zdatnego do badania smarności olejów i umożliwiającego bezpośredni pomiar tarcia. Trudności zbudowania maszyny nadającej się do badania wszystkich typów smarowania, wynikają przede wszystkim stąd, że problemy smarowe w rozmaitych elementach maszynowych są zupełnie różne i dlatego należałoby uwzględnić rozmaite konstrukcje jak np. łożyska ślizgowe, kulkowe, koła zębate itd.

W chwili obecnej istnieje szereg różnych konstrukcji maszyn do badania smarności, z których wymienię kilka charakterystycznych:



Rys. 9.

Maszyna firmy Timken Roller Bearing Co, U. S. A., schematycznie przedstawiona na rysunku 9[1]), jest bardzo rozpowszechniona w Ameryce.

Podamy krótki opis tejże.

Do wirującego pierścienia *A* dociskany jest metalowy kloc *B*, spoczywający na jednym końcu dźwigni *C*, na której drugi koniec działa siła zawieszonego ciężaru, dająca się przez wymianę tegoż dowolnie regulować. Dźwignia *C* opiera się w jednym punkcie na końcu drugiej dźwigni *D*, która składa się z krótkiego ramienia pionowego między dźwignią *C* a podstawą *E* oraz z długiego ramienia poziomego. Na dźwigni tej można przesuwać odpowiednio wycechowany ciężar *F*. Wskutek tarcia dźwignia *C* wraz z ciężarkiem i klocem usiłują podążyć za ruchem pierścienia wirującego. Temu przeciwdziała ciężar *F*, który należy ustawić w takim punkcie na dźwigni *D*, aby nastąpiła równowaga. Zwiększając kolejno ciężar dociskający kloc, mierzy się położenie ciężaru *F* na dźwigni *D* w chwili przerwania filmu olejowego, co odznacza się nagle zachodzącą koniecznością znacznego przesunięcia ciężaru (wskutek zwiększenia tarcia).

Adheroskop. Pierścień stalowy, zwilżony badanym smarem, waży się na wadze analitycznej

[1]) Na tym miejscu zaznaczę tylko, że znalezione wartości liczby zwilżania są silnie zależne od jakości proszku i dlatego posiadają tylko wówczas wartość porównawczą, o ile są otrzymane z zastosowaniem tego samego żelaza. Dlatego też nie można zestawić wartości znalezionych przez autora z wartościami podanymi w pracy cytowanej. Stwierdzono nawet, że jeden i ten sam preparat, pochodzący z różnych przesyłek, daje odmienne wyniki.

[2]) Olej posiadał wiskozę 22/50°, t. krzepn. — 18° I. w. + 10.

[1]) Wedle prospektu tej firmy.

i następnie poddaje wirowaniu na osi motoru, przy czym część smaru zostaje siłą odśrodkową odrzucona. Zależnie od adhezji pozostaje na pierścieniu mniejsza lub większa ilość smaru, którą określa się wagowo. Ilość ta charakteryzuje przyczepność oleju.

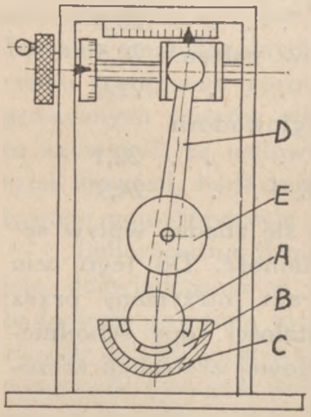
Aparat Redgrove'a[1]). Płytka metalowa, spoczywająca na 3 kulkach stalowych może być pochylona za pomocą śruby mikrometrycznej. Mierzy się kąt pochylenia, przy którym następuje ześlizgiwanie się płytki.

Maszyna Society of Automotive Engineers wg Allmen'a[2]). Czop wiruje w łożysku, składającym się z dwu równych części, z których dolna jest dociskana w górę przez ciężarki nakładane na dzwignię. Mierzy się obciążenie, przy którym następuje przerwanie filmu. Maszynę tę kilkakrotnie przekonstruowano. Ostatni model znajduje się obecnie w budowie[3]). Kadmer ogłosił ciekawą serię pomiarów za pomocą tej maszyny[4]).

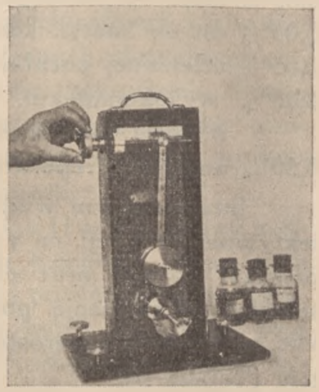
Opisane powyżej aparaty oddają dobre usługi przy badaniu uaktywnionych smarów, natomiast są one zbyt mało czułe dla wykazania mniejszych różnic, zachodzących w smarności czystych olejów węglowodorowych. Wedle prywatnych informacji nadaje się do tego celu maszyna prof. Thoma'y w Monachium, przy której dwa walce o osiach prostopadłych stykają się w jednym punkcie i wprawiane są w ruch obrotowy w przeciwnym kierunku. Szybkość obrotów i nacisk można regulować.

Również maszyna do badania smarności olejów, budowana przez znane Towarzystwo M. A. N. w Norymberdze nadaje się do mierzenia smarności normalnych olejów smarowych. Obie wspomniane maszyny nie są jednak skonstruowane dla wysokich obciążeń, co czyni je stosunkowo mało zdatnymi[5]) do badań nad smarnością uaktywnionych olejów.

Pomimo usilnych starań i dość rozwlekłej korespondencji z zagranicznymi fachowcami, autor doszedł do przekonania, że żadna ze znanych, cześciowo nawet bardzo drogich maszyn nie odpowiada w zupełności wszystkim wymogom, aczkolwiek każda może posłużyć dla ściśle ograniczonego zadania. Chętnie też skorzystał ze sposobności wypróbowania Friktometru inż. Wildera, aparatu niedrogiego konstrukcji rodzimej, który już przy wstępnych pomiarach okazał swoją przydatność. Przyrząd[1]) ten (rysunek 10 oraz załączona fotografia wyjaśniają konstrukcję aparatu) pozwala na bezpośredni pomiar współczynnika tarcia statycznego między różnymi powierzchniami metalowymi, zwilżonymi badanym smarem.



Rys. 10.


Rys. 11.

Friktometr inż. Wildera składa się w zasadzie z wałka *A*, starannie oszlifowanego, obracającego się w łożysku *B*, umieszczonym w misce *C*, napełnionej badanym smarem. Do wałka przymocowana jest dźwignia *D*, na której zawieszony jest ciężarek *E*. Koniec dźwigni wchodzi luzem w ramkę, połączoną z śrubą mikrometryczną, posiadającą skalę do 0,01 mm. Dźwignia wychyla się przez powolne obracanie śrubą mikrometryczną i gdy moment powstały przez wychylenie obciążonej dźwigni przewyższy moment tarcia w łożysku, nastąpi samoczynne przewrócenie się dźwigni. Punkt ten można na skali z dużą dokładnością odczytać. Podany wzór pozwala na obliczenie współczynnika tarcia. Pomiary można przeprowadzać przy różnych naciskach, dobierając odpowiednie ciężary i wielkość łożyska. Można również stosować łożyska skonstruowane z różnych metali. Doświadczenia tym aparatem są w toku.

Przedyskutowałem w krótkości nowsze poglądy naukowe na problem smarowania. Jasno z nich wynika, jak zawiły jest całokształt wchodzących tu w rachubę zjawisk. Określenie zdatności poszczególnych smarów stanowi dziś odrębną gałąź wiedzy, wymagającą współpracy chemika i mechanika.

Jeszcze przed dziesięciu laty określano wartość smarów zaledwie kilkoma właściwościami. Dziś doszły do tego jeszcze inne kryteria, jak in-

---

1) Journal Inst. Petr. Techn. 1935, 612.

2) Wolf i Monely, Oil & Gas Journal, 1932, Nr 26.

3) Journal S. A. E. numer lipcowy.

4) Oel und Kohle 1935, 956.

5) Już po oddaniu niniejszego manuskryptu do druku ukazał się opis nowego aparatu do badania smarności olejów, który mierzy tarcie przez określenie ciepła, wywiązującego się w łożysku (patrz: Ralston, Hoffman and Stephens „New Apparatus for determination of oilness lubricants", National Petroleum News, 1937, Nr 44.

1) Zgłoszony do patentu.

deks wiskozy, skłonność do korodowania, emulgowania, koksowania, szlamowania, odporność na utlenianie, adhezja do różnych metali i inne.

Wymagania stawiane olejom zależą od całego szeregu właściwości, dających się ująć np. w następujący schemat:

Charakterystyka olejów smarowych.

Właściwości fizyko-chemiczne		Właściwości mechaniczne	
chemiczne	fizyczne	(nośność)	
Zaw. kwasów nieorg.	Barwa	smarowanie hydrodynamiczne	smarowanie graniczne
„ „ organ.	Ciężar drobin.		↓
„ tłuszczów	Ciężar właść.		
„ mydeł	Temp. zapł.		
„ siarki	„ samozapł.		
„ asfaltu	Średnia temp. wrzenia		
Odporność na starzenie	Odparowalność		badanie fizyczne
„ „ emulgow.	Wiskoza (Ind. wisk.) ←	←	badanie mechaniczne
„ „ szlamow.			
„ „ koksow.			
Właściwości korodujące			
Budowa chemiczna			

Przy końcu moich rozważań na temat nowych problemów smarowania nasuwa się pytanie, jak zastosował się przemysł chemiczny do coraz to dalej idących wymogów techniki maszynowej. Należy stwierdzić, że w hydrowanych i syntetycznych jakoteż w selektywnie rafinowanych olejach, a więc produktach o charakterze przeważnie metanowym, posiadamy dzisiaj grupę smarów, które odpowiadają wszystkim fizyko-chemicznym wymogom, stawianym przy smarowaniu hydrodynamicznym, zwłaszcza w silnikach spalinowych. Natomiast przy smarowaniu granicznym, a więc tam, gdzie występują duże naciski, natomiast wymagania pod względem utlenialności, koksowania itd. są mniejsze, lepsze usługi oddają oleje o charakterze naftenowo-aromatycznym, ewentualnie uaktywnione odpowiednimi domieszkami. Jest jednak możliwe, że uda się olejom o charakterze metanowym, decydującym o ich dużej stałości chemicznej, zapomocą bardzo skutecznych dodatków polarnych nadać takie właściwości adhezyjne, że powstanie nowy typ smaru idealnego, nadającego się do wszystkich celów.

W każdym razie można powiedzieć, że nauka w ostatnich latach wyświetliła w znacznym stopniu ten nie najprostszy problem, tak że dziś możemy już określić kierunek dalszej pracy na tym polu.

Ogólna literatura.

1. N. K. Adam, The Physics and Chemistry of Surfaces, Oxford 1930.
2. P. Debye, Polare Molekeln, Leipzig 1929.
3. A. Eucken, Grundriss d. physik. Chemie, Leipzig 1934.
4. E. Falz, Grundzüge der Schmiertechnik, Springer, Berlin 1933.
5. E. Falz, Die hydrodyn. Grundlagen der Maschinenschmierung (Schmierung Selbstverlag der D. A. P. G. Berlin 1936).
6. S. Kyropoulos, World Petrol. Congress 1933.
7. S. Kyropoulos, D. physik.-chemischen Grundlagen der Schmierungsvorgänge (Schmierung, Selbstverlag der D. A. P. G. Berlin 1936).
8. H. A. Stuart, Molekülstruktur, Berlin 1934.

F. CHIERER i S. SUKNAROWSKI
Jedlicze

Odporność oksydacyjna olejów silnikowych

W silnikach samochodowych, lotniczych i dieselowskich pracują oleje smarowe w bardzo ciężkich warunkach, z których najistotniejsze są: wysokie temperatury, duże ciśnienia, nadmiar powietrza, wreszcie katalityczne działanie wielkich powierzchni metalicznych. Produkty rozkładu olejów jak sadza i zwęglone cząsteczki, dalej produkty kwaśne, wywołujące skłonność oleju do tworzenia z wodą emulsji i niebezpiecznych szlamów, a w końcu związki o charakterze żywic i asfaltów przedostają się z komory spalinowej do obiegu smarowego i wywołują zmiany własności i psucie się olejów zwane „starzeniem". Te same produkty rozkładu, które zwykle w mniej-

szych ilościach przedostają się do oleju w karterze, stanowią naloty lub grubsze warstewki na ściankach komory wybuchowej, na zaworach, na dnie tłoka, na ściankach wewnętrznych pierścieni i gniazd tłokowych; zostają też w dużych ilościach porywane przez gazy wylotowe.

W całym szeregu procesów chemicznych w komorze spalinowej silnika należy uznać za podstawowe i elementarne dwie reakcje chemiczne tj. rozkładu w wysokich temperaturach i utlenienia, z których w niniejszej pracy zajęliśmy się reakcją utlenienia przy pomocy metody opracowanej przez angielskie Ministerstwo Lotnictwa „Air Ministry DTD 109". Za wyborem tej metody przemawiał cały szereg względów i tak: ustala ona warunki utleniania oleju stosunkowo łagodne w porównaniu z warunkami w czasie pracy w silniku, pozwala więc wykluczyć reakcje czysto termicznych rozkładów; produkty utlenienia zbliżają się w znacznym stopniu do ciał spotykanych w zużytych olejach silnikowych, z czego można wnioskować, że kierunki reakcji przy badaniu laboratoryjnym i w cylindrze silnika wykazują wiele analogii i zbieżności. Wreszcie o wyborze zadecydował punkt widzenia czysto praktyczny, bo metoda angielska przyjęła się u nas dla charakterystyki olejów silnikowych i została wprowadzona w formie przepisu przez najpoważniejszy w tej dziedzinie instytut krajowy I. T. L. Nie wchodząc dokładniej w zakres rozważań jak daleko zmiany sztucznego, laboratoryjnego starzenia według przepisów I. T. L. odtwarzają warunki i procesy starzenia w silniku, postaramy się poniżej podać wyniki badań, zmierzających do bliższego wyświetlenia zmian chemicznych i fizycznych przy utlenieniu oleju w warunkach tej metody.

Dokładniejsze zbadanie przyjętej przed kilku laty przez I. T. L. metody ma prócz teoretycznego także duże znaczenie techniczne i gospodarcze, ponieważ narzuca sposób fabrycznej przeróbki surowca i wydajność olejów silnikowych. Początkowo wymagano, by lotnicze oleje silnikowe po 12-godzinnym utlenieniu wykazały nie więcej jak 4,5% twardego asfaltu, a dla specjalnie szlachetnych gatunków poniżej 1,5%, oraz dawały najwyżej 2-krotny przyrost wiskozy, a liczby koksowania nie więcej jak o jeden w porównaniu ze świeżym olejem. Ostatnio na podstawie własności wysokogatunkowych zagranicznych olejów przepisy te znacznie zaostrzono żądając, aby olej nawet po 30-godzinnym i dłuższym czasie utlenienia pozostawał wolny od ciał asfaltowych.

Celem wyświetlenia procesów zachodzących przy długotrwałym utlenianiu badaliśmy charakterystyczne własności rozmaitych handlowych olejów silnikowych po 12—24 i 48-godzinnej reakcji. Zbadano mianowicie cztery gatunki olejów krajowych, różniących się tak pochodzeniem (z różnego surowca) jak też i sposobem wytworzenia:

Olej I: otrzymany z odparafinowanego destylatu ropy borysławskiej przez redukcję stanowi po rafinacji standardową sortę krajowego oleju samochodowego,

Olej II: pochodzi z ropy bezparafinowej, po normalnej rafinacji kwasem siarkowym, ługiem i ziemią aktywną,

Olej III: jest olejem silnikowym, otrzymanym wprost z pozostałości bezparafinowej przez rafinację metodą rozpuszczalnikową, a nadto kwasem, ługiem i ziemią,

Olej IV: ostatni z rzędu jest olejem odpowiadającym najostrzejszym wymaganiom lotnictwa, bo nawet po 52-godzinnym utlenieniu według metody „DTD 109" nie wydziela twardego asfaltu. Otrzymano go przez rafinację przy pomocy dwu rozpuszczalników, następnie kwasem siarkowym, ługiem i ziemią odbarwiającą.

Po 12, 24 i 48-godzinnym utlenianiu podano w tabeli wyników przede wszystkim zmiany własności tych olejów w myśl metody angielskiej, a więc przyrost twardego asfaltu, wartości wiskozy i liczby koksowania.

Dla bardziej wnikliwego zbadania zmian chemicznych oznaczono ilość produktów nierozpuszczalnych w benzenie, określonych w tabeli jako koks i wolnych oraz związanych kwaśnych produktów utlenienia przez oznaczenie liczb: kwasowej i zmydlenia. Liczby jodowe, dalej odporność na działanie stężonego kwasu siarkowego charakteryzują zmiany stanu nasycenia; by zaś choć najogólniej wniknąć w budowę składników spróbowano oznaczyć punkty anilinowe i przeprowadzić rozdział niektórych próbek na asfalteny, żywice i płynne węglowodory przy pomocy metody Marcussona. Ubytek na wadze po utlenieniu podaje ilość odparowanych lżejszych składników wraz z ewentualnymi połączeniami lotnymi, tworzącymi się przy utlenieniu; zbadano też obrazy mikroskopowe poszczególnych próbek. Oznaczenie własności fizycznych jak ciężaru właściwego, temperatury krzepnięcia i współczynnika załamania światła określa ich zależność od zmian własności chemicznych. W końcu dla stwierdzenia wpływu powstających asfaltów i produktów kwaśnych na pozostałe własności zestarzonych sztucznie olejów wydzielano z nich kolejno asfalteny, a następnie związki zmydlające się po każdym stadium utleniania i tak „odczyszczone" oleje zbadano również według wyszczególnionego niżej schematu analitycznego (str. 39, 40).

		I										II									
			12 godzin			24 godzin			48 godzin				12 godzin			24 godzin			48 godzin		
		Olej wyjściowy		Odasfaltowany	Odasfalt. i odkwaszony		Odasfaltowany	Odasfalt. i odkwaszony		Odasfaltowany	Odasfalt. i odkwaszony	Olej wyjściowy		Odasfaltowany	Odasfalt. i odkwaszony		Odasfaltowany	Odasfalt. i odkwaszony		Odasfaltowany	Odasfalt. i odkwaszony
Tw. asf.		0	3,06	0,0	0	10,95	0,2	0	20,1	0,42	0	0	4,70	0	0	7,7	0,31	0	10,62	0,33	0
Wiskoza	50° C	21,17	42,26	28,38	27,67	201,56	27,75	29,45	pow. 10,000	20,69	22,41	22,95	60,16	32,01	30,8	127,4	32,92	31,6	4930	35,07	30,18
	100° C	2,82	3,97	3,31	3,27	11,48	3,31	3,59	729,0	2,91	3,03	2,44	4,67	2,78	2,75	8,88	2,87	2,86	13,85	2,99	2,89
	I. V.	67,8	55,9	67,3	68	—	71,5	81,3	—	77	79,6	−12,4	−30	−24,2	−20,2	—	−14,5	−6,4	—	7,95	9,13
L. Conrads.		0,85	—	—	2,92	—	—	4,65	—	—	3,76	0,27			2,14			2,43			2,07
Koks		0	0	0	0	0,33	0	0	4,8	0	0	0	0,14	0	0	2,7	0	0	3,12	0	0
L. kwas		0,12	2,3	1,84	0,06	5,18	5,12	0,05	9,33	7,88	0,06	0,09	1,85	1,79	0,06	3,96	3,55	0,06	7,94	7,72	0,05
L. zmydl.		0,22	3,12	2,72	0,36	8,42	7,86	0,18	11,74	11,02	0,33	0,24	1,99	1,89	0,23	5,14	5,1	0,12	10,16	9,78	0,22
L. jodowa		14,79			23			18,7			16,19	6,45			19,44			17,91			14,22
P. anilin.		96,5										83									
L. gudron.		12	40	20	20	60	40	40	90	66	58	10	24	16	7	36	16	16	48	24	24
Marcusson	Asfalteny	0	0								0	0		0							0
	Żywice	4,4									19,6	4,98		12,95							14,79
	Olej	91,8									80,1	94,6		85,6							81,4
C. właściwy		0.928	0,941	0,937	0,937		0,934	0.934		0,925	0,927	0,943		0,954	0,953		0,952	0,951		0,949	0,947
Temp. krzep.		+3		+1	$+1^{0}$			$+1^{5}$			$+2^{0}$	-13^{0}		−13	−14			−16			−18
n_D^{20}		1.5182			1,5112			1,5064			1,505	1,5243			1,522			1,520			1,516
Lotność			4,1										5,2								
Obraz mikroskopowy		czysty	drobne żółte skupienia	czysty	czysty	bardzo dużo drobnych brun. i żółt. skup.	czysty	czysty	zasiane dużymi brun. skup.	czysty	czysty	czysty	dużo drobnych żółt. małych skupień i od czasu do czasu brun. skup.	ślady	czysty	bardzo dużo brun. żółtych drob. i dużo brun. dużych skupień	czysty	czysty	bardzo dużo dużych brun. skupień	ślady	czysty
Ol. po Marcusson	p. anil.	97									99	82			83						94
	n_D^{20}	1,5140									1,11979	1,511			1,517						1,51

	III										IV						
		12 godzin			24 godzin			48 godzin				12 godzin		24 godzin		48 godzin	
	Olej wyjściowy		Odasfaltowany	Odasfalt. i odkwaszony		Odasfaltowany	Odasfalt. i odkwaszony		Odasfaltowany	Odasfalt. i odkwaszony	Olej wyjściowy		Odkwaszony		Odkwaszony		Odkwaszony
Tw. asf.	0	0,73	0,08	0	6,03	0,23	0	10,36	0,08	0	0	0	0	0	0	0	0
Wiskoza 50° C	26,10	40,07	40,0	40,0	101,26	42,16	40,0	554,4	39,84	39,74	18,5	23,62	23,34	30,22	32,6	107,9	79,2
Wiskoza 100° C	3,02	3,93	3,93	3,93	7,05	4,14	4,18	22,73	4,04	4,06	2,77	3,16	3,20	3,70	4,05	8,62	7,75
Wiskoza I. V.	54,54	61,5	61,5	61,5	—	66,7	76,—	—	69,—	70^{5}	84,—	83,5	88,—	86,—	91,4		
L. Conrads.	0,82			2,19			3,22			4,03	0,75		1,85		3,14		5,31
Koks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L. kwas.	0,06	1,69	1,65	0,09	3,88	2,75	0,04	7,21	7,16	0,06	0,05	1,39	0,03	2,95	0,05	6,7	0,06
L. zmydl.	0,14	1,88	1,74	0,43	4,38	3,75	0,16	11,62	10,38	0,25	0,22	1,91	0,12	4,7	0,15	9,93	0,22
L. jodowa	8,23			15,59			14,79			12,47	10,73		11,41		9,82		11,04
P. anilin.	100,7										117,5						
L. gudron.	7	39	32	24	52	40	40	61	54	52	8	40	30	60	51	ok. 100	ok. 100
Marcusson Asfalteny	0									0	0						0
Marcusson Żywice	3,5									20,3	2,08						24,3
Marcusson Olej	94,7									77,4	97,3						71,7
C. właściwy	0,922		0,934	0,934		0,934	0,933		0,935	0,933	0,900	0,907	0,909	0,913	0,917	0,926	0,931
Tem. krzep.	-8^{5}			−6			−6			−6	-7^{0}		−8		-8^{5}		−10
n^{20}_{L}	1,518			1,4982			1,4975			1,497	1,4965		1,495		1,493		1,4462
Lotność		3,63										3,2					
Obraz mikroskopowy	czysty	czysty	czysty	ślady	ślady	ślady	ślady	całe pole zasiane gęsto brun. skupien.	czysty	czysty	czysty	czysty	czysty	czysty	czysty	ślady	czysty
Ol. po Marcusson p. anil.	102									106	120						120
Ol. po Marcusson n^{20}_{D}	1.5111									1,500	1,4915						1,4902

Otrzymane wyniki pozwalają wysnuć następujące wnioski:

1. Przy oksydacji wedle metody angielskiej oprócz części nierozpuszczalnych w benzynie normalnej, a rozpuszczających się w benzenie tj. oprócz tzw. twardych asfaltów powstają — zwłaszcza w olejach mniej odpornych na utlenienie — dosyć pokaźne ilości części organicznych, nierozpuszczalnych w benzenie o charakterze koksu. Ponieważ koksowe produkty starzenia mogą wywołać w czasie biegu silnika poważne trudności, większe nawet aniżeli związki o charakterze asfaltowym, wydaje się wskazanym uzupełnienie też norm zawartością koksowych produktów oksydacji.

2. Uzyskane wyniki pozwalają odpowiedzieć na pytanie, co jest przyczyną wzrostu wiskozy, a więc czy wytwarzające się asfaltowe i kwaśne produkty utlenienia, czy też ewentualne reakcje polimeryzacji lub kondensacji płynnych węglowodorów olejowych. We wszystkich zbadanych wypadkach wartość wiskozy oleju po 12-godzinnym utlenieniu podnosi się bardzo znacznie, częściowo nawet powyżej 2-krotnej wartości świeżego oleju, proporcjonalnie do przyrostu twardego asfaltu. Po wydzieleniu asfaltów twardych wiskoza spada, zbliżając się do wartości pierwotnej, tak że wiskoza oleju utlenianego po usunięciu asfaltenów, ciał kwaśnych i zmydlających się pozostaje prawie niezmieniona. Dane te stwierdzają, że główną przyczyną zwiększania się wiskozy oleju w czasie utleniania są powstające produkty asfaltowe i że inne produkty utlenienia, jak wolne i związane kwasy organiczne, nie wywołują jej zmiany. Wyższą nieco wiskozę oleju odasfaltowanego i odkwaszonego po oksydacji, w porównaniu z pierwotnym, tłumaczy zagęszczenie jego przez odparowanie najlżejszych węglowodorów w czasie reakcji, prowadzonej przy temperaturze 200^0 C.

Liczba koksowania Conradsona, zgodnie z dawniejszymi badaniami jest większa dla olejów redukatowych jak dla olejów otrzymanych z destylatów. Wartość jej narasta proporcjonalnie w miarę zagęszczania się oleju na skutek ulatniania się lżejszych składników. Przyrost więc liczby koksowania po poszczególnych okresach oksydacyjnych pozostaje w prostym stosunku do wzrostu wiskozy olejów odkwaszonych i odasfaltowanych.

Liczba jodowa olejów mniej odpornych wykazuje nagły przyrost w pierwszym okresie reakcji, w miarę zaś dalszego utleniania wartości jej stale spadają. Bardzo charakterystyczne jest też stałe zmniejszanie się odporności na działanie zgęszczonego kwasu siarkowego, względnie stałe wzrastanie liczby gudronowej.

3. Zmiany własności fizycznych nie wykazują nic szczególnego. Temperatury krzepnięcia olejów po poszczególnych okresach utlenienia pozostają prawie bez zmiany, zaś zwiększanie się ciężarów właściwych idzie w parze ze wzrostem wiskozy względnie podgęszczeniem.

4. Oleje otrzymane metodą rozpuszczalnikową wykazują nie tylko większą odporność oksydacyjną, mierzoną ilością tworzących się ciał asfaltowych, ale również w porównaniu z olejami normalnie rafinowanymi wyróżniają się brakiem skłonności do tworzenia produktów o charakterze koksowym.

Z olejów redukatowych z ropy parafinowej tworzą się łatwiej twarde asfalty, zwłaszcza przy długotrwałej oksydacji, aniżeli z olejów otrzymanych przez taką samą rafinację (kwasem siarkowym) z destylatu bezparafinowego. Metodą rozpuszczalnikową można otrzymać tak z surowca bezparafinowego jak parafinowego oleje o bardzo dużej odporności na starzenie, określonej według metody I. T. L.

Oleje bardzo odporne otrzymane przez podwójną rafinację rozpuszczalnikową wykazują znaczny wzrost wiskozy, ciężaru właściwego i wysokie wartości dla liczby gudronowej, co oznacza, że tworzą łatwo z kwasem siarkowym połączenia nierozpuszczalne w benzynie. Najodporniejszy na utlenienie olej wyróżnia się najniższym ciężarem właściwym, wysokim indeksem wiskozowym, najwyższym punktem anilinowym i najmniejszymi zmianami wartości liczb jodowych w czasie oksydacji; zawiera też bardzo małą ilość ciał żywicznych, oznaczonych metodą Marcussona.

5. Oleje z poszczególnych okresów utlenienia po usunięciu ciał asfaltowych i zmydlających się stanowią materiał odmienny w porównaniu z olejem pierwotnym, czego dowodzą zmienione wartości dla liczby jodowej, zmniejszona znacznie odporność na działanie stężonego kwasu siarkowego zwiększona zawartość ciał żywicznych. Z danych tych wynika, że podobnie jak przy zużytych znacznie olejach karterowych, regeneracja tak metodami fizycznymi jak też chemicznymi nie doprowadzi do olejów silnikowych, któreby wykazywały własności zbliżone do gatunku świeżego. Oleje bowiem sztucznie zestarzone zmieniają się tak dalece, że regeneracja ich do pierwotnych własności nie jest możliwa.

Niniejsza praca może przyczynić się do bliższego wyświetlenia procesów, zachodzących przy obowiązującej metodzie sztucznego starzenia „DTD 109", dając materiał dyskusyjny dla oceny, w jakim stopniu może być miarodajna przy klasyfikowaniu gatunków i wartościowaniu jakości olejów silnikowych.

Prof. Dr Inż. T. URBAŃSKI i Inż. M. SŁOŃ
Zakład Technologii Materiałów Wybuchowych
Politechniki Warszawskiej

O nitrowaniu węglowodorów parafinowych

(Odczyt wygłoszony dnia 2 maja 1937 na I-ym Zjeździe Inżynierów Chemików w Warszawie).

Zagadnienie wyzyskania ropy naftowej i produktów jej przerobu jako surowca w przemyśle chemicznym jest jednym ze starych tematów prac chemików. Szczególnie dużo poświęcają mu uwagi chemicy amerykańscy i rosyjscy. Zagadnienie to w stosunkach polskich ma szczególną wagę. Doświadczenie wielkiej wojny wskazuje bowiem, że produkcja węglowodorów aromatycznych przez koksowanie i odgazowanie jest niewystarczająca dla wzmożonego, ogromnego zapotrzebowania przez przemysł materiałów wybuchowych, wskutek czego musi on szukać nowych źródeł surowców. Zużytkowanie ropy naftowej w produkcji materiałów wybuchowych miałoby duże znaczenie w organizacji obrony narodowej.

Jako cel naszej pracy postawiliśmy sobie zadanie: otrzymanie wysokonitrowanych węglowodorów alifatycznych i zbadanie ich własności wybuchowych. W pracy swej nie otrzymaliśmy wprawdzie produktu, który mógłby znaleźć zastosowanie praktyczne jako materiał wybuchowy, niemniej jednak praca ta rzuca ciekawe światło na chemizm węglowodorów alifatycznych i na pewne możliwości wyzyskania ropy naftowej jako surowca w przemyśle chemicznym.

Prace nad nitrowaniem węglowodorów alifatycznych zapoczątkowane zostały w końcu ubiegłego stulecia przez rosyjskich chemików Konowałowa i Markownikowa oraz amerykanina Worstall'a. Uczeni ci stwierdzili, że węglowodory o łańcuchu rozgałęzionym ulegają dość łatwo działaniu rozcieńczonego kwasu azotowego, dając nitropochodne; natomiast węglowodory normalne zachowują się odpornie. Ogrzewane w zalutowanych rurach z kwasem azotowym w ciągu kilkudziesięciu godzin dają obok wielkiej ilości produktów utlenienia i rozkładu, nieznaczną ilość nitrozwiązku. Stosunkowo z lepszą wydajnością reagują węglowodory o łańcuchu dłuższym np. C_6 i większym.

Konowałow swym autorytetem wybitnego chemika zaciążył na zagadnieniu nitrowania węglowodorów alifatycznych. Przez długi czas nie wznawiano prac w tym kierunku, uważając tę sprawę za beznadziejną. Dopiero w ostatnim dziesiątku lat wzmogło się ponownie zainteresowanie tą kwestią, zaznaczające się szeregiem patentów opublikowanych prac rosyjskich i amerykańskich. Wydawaćby się mogło, że w pracach tych zastosowano wszystkie możliwe sposoby. Nitrowano węglowodory kwasem azotowym, parami kwasu azotowego, tlenkami azotu w obecności katalizatorów jak czerń platynowa, V_2O_5[1]) lub też przy naświetlaniu promieniami pozafiołkowymi[2]). Rezultaty były słabe: otrzymywano 2—3% nitrozwiązku. W chwili, gdy praca niniejsza była ukończona, ukazała się nowa praca amerykańska Hassa, Hodge i Vanderbilta[3]). Autorowie ci nitrowali w 400° węglowodory alifatyczne i dochodzili do kilkunastu % wydajności.

Metoda opracowana przez nas polega na reakcji węglowodorów z tlenkami azotu w fazie gazowej.

Metoda dla gazu.

Węglowodór miesza się z suchym dwutlenkiem azotu w specjalnym mieszalniku, którego kształt i wymiary są ściśle określone i mieszaninę tę wprowadza się do kolumny reakcyjnej, wypełnionej pierścieniami szklanymi i ogrzewanej elektrycznie. Lotne produkty reakcji wstępują do chłodnicy i skraplając się spływają do zbiornika. Produkty ciekłe spływają do odbieralnika umieszczonego pod kolumną. Nadmiar tlenków azotu i niezmieniony węglowodór zawracany jest z powrotem do obiegu. Produkty reakcji wymywa się wodą, suszy i destyluje pod zmniejszonym ciśnieniem.

Metoda dla cieczy.

Węglowodór wprowadza się pod nieznacznym nadciśnieniem do naczynia ogrzanego powyżej temperatury wrzenia danego węglowodoru. Pary węglowodoru wychodzące stąd mieszają się z tlenkiem azotu w specjalnym mieszalniku kapilarnym i wędrują do kolumny reakcyjnej. Pozostałe części aparatury takie, jak dla nitrowania węglowodorów gazowych. W ten sposób znitrowaliśmy propan, n-pentan, n-heksan, n-heptan, n-nonan, n-oktan i cyklohesan, a częściowo i metan. Produktami nitrowania są jedno- i dwunitrozwiązki alifatyczne, przy czym tworzy się ok. 60% pochodnej jednonitrowej i ok. 40% dwunitrowej.

---

[1]) M. S. Płatonow i S. P. Szaikind Żurn. obszer. chim. 4 (66, 434 (1934).

[2]) P. P. Szorygin i A. W. Toperijew Żurn. obszer. chim. 5 (67), 549 (1935).

[3]) H. B. Hasse, E. B. Hodge, B. M. Vanderbildt Ind. Eng. Chem. 28, 339 (1936).

Wydajność reakcji stanowi ok. 30% teoretycznej przy zastosowaniu jednego reaktora, przy zastosowaniu trzech połączonych kolumn reakcyjnych 70—80% po jednorazowym przepuszczeniu mieszaniny substratów przez kolumny. Temperatura reakcji od 180—215°, dla metanu jedynie ok. 300°. Metan nitruje się trudniej niż wszystkie inne zbadane przez nas węglowodory i wydajność reakcji wynosi zaledwie kilka procent. Jednonitrozwiązki są to lotne ciecze, bezbarwne lub lekko żółtawe o dość przyjemnym zapachu. Wdychanie par nitrozwiązków powoduje silne bóle głowy. Dwunitrozwiązki są to oleiste ciecze, zabarwione na kolor żółty lub pomarańczowy, o zapachu zbliżonym do jednonitrozwiązków. Związki te nie są materiałami wybuchowymi, nie detonują od spłonki Nr 8, natomiast zmieszane z tlenkami azotu i przegrzane — wybuchają silnie. Wybuchy takie mogą zachodzić w kolumnie reakcyjnej przy nieodpowiednim prowadzeniu reakcji. Podana przez nas metoda nitrowania parafin posiada wszelkie cechy procesu, który może być stosowany na skalę przemysłową. Jest ciągła i współprądowa. Obieg kołowy może być łatwo zrealizowany. Reakcja idzie głównie w kierunku powstawania nitrozwiązków. Ilość produktów utlenienia tj. aldehydów i kwasów tłuszczowych jest bardzo nieznaczna.

Jedno i dwunitrozwiązki alifatyczne nie są materiałami wybuchowymi. Pewną rolę mogłyby wprawdzie odegrać w przemyśle materiałów wybuchowych jako dobre żelatynizatory nitrocelulozy, na przeszkodzie jednak stoją tu kwaśne własności nitrozwiązków. Znaczenie ich leży też gdzieindziej. Mianowicie: dzięki łatwości reagowania z pewnymi substancjami mogą być użyte do wielu syntez i tu należałoby się spodziewać licznych możliwości ich zastosowania.

Inż. L. KOWALCZYK.

Zużytkowanie niższych gatunków spirytusu

(Odczyt wygłoszony dnia 3 maja 1937 r. na I-szym Zjeździe Inżynierów Chemików w Warszawie).

Wstęp.

Przemysł spirytusowy (gorzelnie, rektyfikacje i zakłady odwadniające) należy do wyjątków pod względem gospodarki materiałowej [1]), gdyż nie daje nieużytecznych odpadków fabrykacyjnych, które często w innych gałęziach przemysłu stanowią małowartościowy i kłopotliwy balast. Nie znaczy to jednak, że wszystkie gatunki spirytusu, otrzymane przy oczyszczaniu spirytusu surowego stanowią produkt jednakowej wartości i pozwalają się łatwo zużytkować do różnych celów — przeciwnie, bezpośrednie zastosowanie pewnych gatunków spirytusu, szczególnie niższej jakości, jest dotychczas ograniczone zarówno pojemnością rynku, jak również ze względu na wymagane własności spirytusu do różnych celów. Aby nie magazynować zapasów niższych gatunków spirytusu, których produkcja przewyższa konsumcję i nie zajmować często b. potrzebnych zbiorników, przeprowadzono w ciągu ostatnich lat szereg prób, mających na celu wynalezienie dla spirytusów niższej jakości nowych zastosowań, względnie ich oczyszczenie dla otrzymania produktów więcej wartościowych (oczywiście, aby cała operacja była opłacalna, koszt takiego przerobu musi być niewielki).

Możliwość zastosowania niższych gatunków spirytusu do różnych celów technicznych ma zasadnicze znaczenie na wypadek wojny, gdzie będzie chodziło o jaknajlepsze wyzyskanie każdego źródła energii.

W wyniku przeprowadzonych badań okazało się, że istnieją możliwości zużytkowania niższych gatunków spirytusu bądź bezpośrednio, bądź też dopiero po odpowiednim oczyszczeniu, przy czym pod względem technicznym sprawa ta nie wzbudza żadnych zastrzeżeń. Wszystkie próby przeprowadzone na skalę fabryczną, poprzedzone były próbami laboratoryjnymi i półtechnicznymi.

Do niższych gatunków spirytusu, których nie można bezpośrednio zużytkować z powodu zbyt dużej ilości zanieczyszczeń, należą:

1. rektyfikaty III gat., otrzymywane w rektyfikacjach przy oczyszczaniu spirytusu surowego oraz
2. lekkie frakcje z odwadniania.

Zużytkowanie rektyfikatów III gatunku.

1. Otrzymywanie i skład chemiczny.

Pierwsze próby nad zużytkowaniem niższych gatunków spirytusu miały na celu racjonalne wykorzystanie III gat. z rektyfikacji jako produktu stosunkowo jeszcze niezbyt mocno zanieczyszczonego w porównaniu z lekkimi frakcjami z odwadniania.

Jak wiadomo rektyfikat III gat. stanowi produkt odpadkowy przy oczyszczaniu spirytusu surowego. Otrzymuje się go ze zmieszania spirytusów najniższej jakości, ponieważ przy rektyfi-

[1]) Inż. L. Kowalczyk-Gospodarka materiałowa w przemyśle spirytusowym, Przem. Chem. 19, 158 (1935).

kacji przedgony [1]) i niedogony [2]) zazwyczaj odbierane są do jednego zbiornika.

Analizy rektyfikatów III gat. wskazują następujący skład przeciętny:

1.	Moc w 15 C % obj.	powyżej 94°
2.	Zawartość aldehydów	1—2 g/l alk. abs.
3.	„ fuzli	3—5 „ „ „
4.	„ estrów	5 „ „ „
5.	„ kwasów	0,04—0,1 „ „ „
6.	Alkohol metylowy	1—1,5 „ „ „

W przypadku odbierania podczas rektyfikacji oddzielnie przedgonów i niedogonów skład rektyfikatów III gat. może znacznie odbiegać od podanych wartości średnich, np. w odbieranych oddzielnie przedgonach zawartość aldehydów dochodzi do 3 g/l alk. abs., zawartość fuzli w niedogonach dochodzi do kilkunastu, a nawet kilkudziesięciu (35) g/l alk. abs.

2. Zastosowanie dotychczasowe.

Zastosowanie rektyfikatów III gat. jest ograniczone wskutek zbyt dużej zawartości ubocznych produktów fermentacji, przy czym najważniejszym zanieczyszczeniem, uniemożliwiającym zastosowanie tego gatunku spirytusu do wielu celów technicznych, głównie do produkcji denaturatu, jest aldehyd octowy i pokrewne mu związki, które w sumie nazywane są i oznaczane jako „aldehydy". Rektyfikaty III gat. znajdowały dotychczas zastosowanie do wyrobu lakierów i politur, do napędu traktorów oraz jako niewielka domieszka do surówki przy produkcji denaturatu w takim stopniu, aby zawartość aldehydów w spirytusie do skażania nie przekraczała ustalonej normy 0,2 g/l alk. abs. Zastosowania te nie rozwiązały sprawy, gdyż roczna produkcja tego gatunku spirytusu w Polsce znacznie przekraczała jego zużycie. Przeprowadzone próby nad racjonalnym zużytkowaniem rektyfikatów III gat. szły w dwóch kierunkach:

1. oczyszczania w takim stopniu, aby otrzymany produkt można było bezpośrednio zastosować do produkcji denaturatu,
2. zastosowanie do odwadniania.

Oczyszczanie rektyfikatów III gat.

Zastosowanie samej rektyfikacji do oczyszczania rekt. III gat. byłoby z punktu widzenia ogólnych zasad technologii niewłaściwe, gdyż nie uwolniłoby od odpadków spirytusowych o ograniczonym zastosowaniu, któreby w dalszym ciągu zajmowały potrzebne zbiorniki. Wobec tego zastosowano kombinowaną metodę oczyszczania: chemiczną (ług sodowy) i fizyczną (rektyfikacja). Jak

[1]) III gatunek „P".
[2]) III gatunek „K".

wiadomo aldehyd octowy pod wpływem pewnych odczynników chemicznych, z których jako najtańszy wybrano i zastosowano ług sodowy, podlega polimeryzacji na żywicę aldehydową. Właściwość tę wykorzystano, zadając rektyfikaty III gat. w kubie aparatu ługiem sodowym w ilości 1 g na g aldehydów, a następnie podgrzewając w ciągu kilku godzin zawartość kuba do 70°, ponieważ reakcja polimeryzacji aldehydów szybciej i dalej przebiega w wyższej temperaturze.

Resztę nieżywiczonych aldehydów odpędzano w przedgonach (3—5% nabicia) z b. małą szybkością (do 10% szybkości normalnej odbioru). Odbierana następnie frakcja spirytusu do denaturacji wynosiła ok. 94% nabicia, przy tym odbiór tej frakcji można przeprowadzać z szybkością maksymalną dla danego aparatu. Przedgony z oczyszczania [1]) mogą znaleźć zastosowanie do napędu motorów, do wyrobu lakierów i politur, względnie mogą być użyte do ponownego oczyszczania. Oczyszczanie rektyfikatów III gat. może być przeprowadzone tylko na aparatach rektyfikacyjnych, pracujących systemem periodycznym (Pampe, Savalle), przy czym zostało całkowicie pod względem technicznym opracowane i opanowane.

4. Odwadnianie rektyfikatów III gat.

Równolegle z próbami nad oczyszczaniem rektyfikatów III gat. za pomocą ługu sodowego i rektyfikacji zostały przeprowadzone próby na skalę fabryczną w Zakładach Odwadniających w Kutnie i Żyrardowie nad możliwością odwadniania tego gatunku spirytusu bądź bezpośrednio, bądź w mieszaninie z surówką w odpowiednim stosunku. Odwadnianie surówki ziemniaczanej i melasowej, tj. spirytusu stosunkowo jeszcze niezbyt zanieczyszczonego, zostało dziś całkowicie teoretycznie i technicznie opanowane, natomiast odwadnianie rektyfikatów III gat., jako spirytusu o znacznej zawartości ubocznych produktów fermentacji powoduje zaburzenia w samym procesie odwadniania, względnie otrzymany jako produkt spirytus odwodniony nie odpowiada stawianym warunkom. Próby z natury rzeczy musiały być przeprowadzone na aparaturze fabrycznej i miały przede wszystkim na celu wykazanie, czy rektyfikaty III gat. mogą być odwadniane na aparaturze, służącej normalnie do odwadniania surówki ziemniaczanej i melasowej, względnie jak zmieniają się warunki prowadzenia procesu odwadniania oraz własności otrzymanego spirytusu odwodnionego.

W wyniku przeprowadzonych prób odwadniania rektyfikatów III gat. o różnym składzie stwierdzono, że jedynie spirytus o składzie zbli-

[1]) III gatunek „M" (do motorów).

żonym do surówki melasowej, a więc stosunkowo o niedużej zawartości ubocznych produktów fermentacji, daje się odwadniać na istniejącej w Polsce aparaturze. Natomiast rektyfikaty III gat. o dużej zawartości zanieczyszczeń nie mogą być odwadniane bezpośrednio, a jedynie w mieszaninie z surówką rolniczą lub przemysłową i to w takim stosunku, aby skład mieszaniny w miarę możności był zbliżony do surówki melasowej. Bezpośrednie odwadnianie rektyfikatów III gat. o średniej zawartości ubocznych produktów fermentacji jest możliwe do przeprowadzenia, lecz albo kosztem jakości albo kosztem spadku wydajności spirytusu odwodnionego. Co się tyczy wyboru środka odwadniającego, to ze względu na homogenizujące działanie aldehydów należałoby zamiast mieszaniny benzolu z benzyną w stosunku 2 : 1 stosować mieszaninę tych składników z większą ilością benzyny, a mianowicie w stosunku 1 : 1.

Przyczyną zmniejszonej wydajności spirytusu odwodnionego przy bezpośrednim odwadnianiu rektyfikatów III gat. są często zbyt małe kolumienki pomocnicze: fuzlowa i do otrzymywania lekkich frakcyj, które przy większej zawartości zanieczyszczeń w spirytusie nie spełniają należycie swego zadania. Aby więc do odwadniania przeznaczać tylko odpowiednie rektyfikaty III gat., opracowano wymagania, jakim spirytus, przeznaczony do tego celu, winien odpowiadać. A mianowicie:

1. zabarwienie rektyfikatów III gat., przeznaczonych do odwadniania nie powinno być ciemniejsze od zabarwienia roztworu 10 mg chemicznie czystego dwuchromianu potasu w 1 l wody destylowanej,
2. nie powinny zawierać niewłaściwych sobie obcych domieszek oraz takich zanieczyszczeń mechanicznych, które by w świeżo pobranej próbce w ciągu dwóch godzin nie osiadły na dnie naczynia,
3. moc mierzona alkoholomierzem typu urzędowego, w 15° C, powinna wynosić co najmniej 92,5°.
4. zawartość ubocznych produktów fermentacji w przeliczeniu na 1 l alkoholu 100° nie może wynosić więcej niż:
   a) aldehydów . . . . . 2 g/l
   b) fuzli . . . . . . 20 „
   c) kwasów (w przeliczeniu na kwas octowy) . . . . . . 0,1 „
5. pozostałość po odparowaniu w 100° C, po przeliczeniu na 1 l objętościowy rektyfikatów III gat., nie powinna wynosić więcej niż 0,2 g,
6. zawartość popiołu w 1 l objętościowym nie może być większa od 0,01 g.

Rektyfikaty III gat., które nie odpowiadają powyższym warunkom, kierowane są do oczyszczania na spirytus do denaturacji. W ten sposób sprawa właściwego zużytkowania rektyfikatów III gat. została rozwiązana definitywnie.

Znaczenie możliwości odwadniania rektyfikatów III gat. na wypadek wojny, kiedy zapotrzebowanie na spirytus odwodniony będzie b. wzmożone, nie wymaga bliższego uzasadnienia.

Zużytkowanie lekkich frakcyj z odwadniania.

Znacznie gorzej przedstawiała się do niedawna sprawa zużytkowania lekkich frakcyj z odwadniania, które jako produkt odpadkowy o b. dużej zawartości ubocznych produktów fermentacji, wrzących w temperaturze niższej od alkoholu etylowego, znajdowały niewielkie zastosowanie (głównie do wyrobu lakierów i politur niższej jakości), co powodowało powiększanie się zapasów tego gatunku spirytusu z roku na rok. Aby znaleźć wyjście z tego nienormalnego stanu przeprowadzono w latach 1934—1935 szereg prób, mających na celu wynalezienie najwłaściwszego i najbardziej ekonomicznego zużytkowania lekkich frakcyj z odwadniania. Próby te szły równocześnie w kilku kierunkach. A mianowicie przeprowadzono próby:

1. nad możliwością zastosowania lekkich frakcyj z odwadniania do napędu traktorów,
2. do produkcji lakierów i politur w ogóle bądź bezpośrednio, bądź po zmieszaniu z surówką w odpowiednim stosunku,
3. do opalania palenisk kotłowych,
4. do oczyszczania za pomocą ługu i rektyfikacji w analogiczny sposób jak rektyfikaty III gat.

1. Otrzymywanie lekkich frakcyj z odwadniania.

Jak wiadomo przy odwadnianiu spirytusu aldehydy i inne niżej wrzące składniki spirytusu surowego gromadzą się w górnej części kolumny odwadniającej wraz z azeotropem trójskładnikowym: alkohol-woda-środek azeotropujący. Pary tej mieszaniny skrapla się w odpowiednich chłodnicach i miesza z wodą dla łatwiejszego rozwarstwienia. Górna warstwa, składająca się głównie ze środka azeotropującego zawraca na kolumnę odwadniającą, natomiast dolna warstwa, składająca się z rozcieńczonego alkoholu i aldehydów spływa na kolumienkę rektyfikacyjną do otrzymania lekkich frakcyj, w której następuje oddzielenie aldehydów i niżej wrzących składników od spirytusu uwodnionego. Aldehydy i niżej wrzące składniki odebrane z kolumny lekkich frakcyj, stanowią właśnie lekkie frakcje z odwadniania, których produkcja roczna przez obydwa zakłady odwadniające wynosi ok. 100 000 l 100°.

2. Skład chemiczny.

Jak wynika ze sposobu otrzymywania, lekkie frakcje z odwadniania nie stanowią produktu standaryzowanego, lecz spirytus odpadkowy o b. wysokim stopniu zanieczyszczenia, szczególnie składnikami niżej wrzącymi od alkoholu etylowego. Oczywiście lekkie frakcje z odwadniania, otrzymane przy odwadnianiu rektyfikatu III gat., będą zawierać jeszcze więcej zanieczyszczeń niż otrzymane z surówki, gdyż same III gat. stanowią już produkt mocno zanieczyszczony.

Z głównych zanieczyszczeń lekkich frakcyj z odwadniania należy wymienić: aldehyd octowy, aceton, eter dwuetylowy, octan etylu, alkohol metylowy, metyloamina i inne aminy alifatyczne, jako uboczne produkty fermentacji oraz benzyna i benzol, jako pozostałość środka azeotropującego.

Lekkie frakcje z odwadniania stanowią produkt o najróżnorodniejszym składzie, zależnie od surowca wziętego do odwadniania oraz od prowadzenia samego procesu, wskutek tego we własnościach mogą występować poważne różnice. Zatem wszelkie próby, mające na celu ustalenie jakiegoś składu przeciętnego lekkich frakcyj na zasadzie szeregu analiz, mijają się z celem.

Poniżej umieszczona tablica podaje kilka najbardziej charakterystycznych analiz lekkich frakcyj z odwadniania, które dają pojęcie o składzie tego gatunku spirytusu.

Data analizy Biura Badań i N.	17. VII 1935 r.	7. IX. 1935 r.	28. IX. 1935 r.	14. X. 1935 r.	Ch. l. B. 1935 r.
Moc w 15 C w % obj.	93,8	92,3	68,2	93	92,8
Aldehydy } g/l alk. abs.	23	20	18	20	25
Aminy } g/l alk. abs.	—	—	—	—	0,065
Furfurol } g/l alk. abs.	—	—	—	—	2
Alkohol metylowy w % obj.	25	9,5	17	15	16
Benzol + benzyna . .	—	7	6	3,6	1,5

3. Zastosowanie do napędu traktorów

Próby zastosowania lekkich frakcyj z odwadniania do napędu traktorów zostały przeprowadzone na traktorze marki „Skoda", który służy do przetaczania wagonów kolejowych na terenie wytwórni P. M. S. w Warszawie oraz na lokomotywce „Montania" w wytwórni P. M. S. w Starogardzie. Próby te, przeprowadzone w warunkach pracy wytwórni, nie miały charakteru ściśle laboratoryjnego wobec braku odpowiednich urządzeń i wyposażenia technicznego, jednak dały zupełnie wystarczający pogląd na możność zastosowania praktycznego lekkich frakcyj i do napędu innych traktorów, tym bardziej, że z natury swej próby te były zbliżone do tych warunków, w jakich rzeczywiście traktory w praktyce pracują.

Wobec pomyślnego wyniku tych prób pod każdym względem, obydwa traktory P. M. S. są napędzane od 1934 r. lekkimi frakcjami z odwadniania i pracują do chwili obecnej ku zupełnemu zadowoleniu, przy czym traktor w wytwórni P. M. S. w Warszawie zużył już ok. 30 000 l 100° frakcyj.

Oczyszczanie komory wybuchowej odbywa się jedynie wtedy, gdy silnik wymaga innej naprawy, co powtarza się w okresie 2—3 miesięcy pracy traktora. Znajdująca się przy tym w cylindrach ilość nagaru jest tylko o 5—10% większa, niż w przypadku stosowania benzynalu (handlowej mieszanki benzynowo-spirytusowej), przy czym na ściankach cylindra oraz na tłokach i zaworach nie zauważono śladów korozji. Ponieważ obok jakości paliwa na powstawanie nagaru w komorze wybuchowej składa się cały szereg innych składników, jak zbyt niska temperatura mieszanki paliwowej, zbyt mały stopień sprężania mieszanki w silniku, nieszczelność zaworów i świec, wyrobione tłoki, źle wyregulowane ulatniacze (żychlery) gaźnikowe, mała iskra w świecach idt., przeto można również dobrze przypuszczać, że przyczyną większego nagaru w cylindrach jest nie dość dokładne wyregulowanie silnika na napęd lekkimi frakcjami.

Przeprowadzenie większej ilości prób w różnych warunkach pracy, przy różnym składzie lekkich frakcyj i przy użyciu różnych typów silników nie opłaca się ze względu na niewielką roczną produkcję lekkich frakcyj. Zresztą wyniki pracy obydwu traktorów wskazują na całkowitą przydatność lekkich frakcyj z odwadniania do napędu traktorów.

4. Zastosowanie do fabrykacji lakierów i politur.

Stosowanie lekkich frakcyj z odwadniania do fabrykacji lakierów i politur niższej jakości było do niedawna jedynym ich zastosowaniem, sprzedaż bowiem do celów napędowych datuje się dopiero od końca 1934 r., przy czym do tego celu sprzedawane były w mieszaninie z surówką w stosunku 1 : 1. Szerszemu zastosowaniu tego gatunku spirytusu do produkcji lakierów i politur w ogóle stoją na przeszkodzie jego nieodpowiednie własności, jak wykazały bowiem przeprowadzone przez P. M. S. próby, lakier na lekkich frakcjach nie zawsze jest przeźroczysty oraz czas jego schnięcia jest zwykle dłuższy od normalnego lakieru spirytusowego, przy czym podczas schnięcia wydziela się nieprzyjemny zapach. Poza tym lakiery jasne, sporządzone na lekkich frakcjach z odwadniania są zawsze ciemniejsze od lakierów, sporzą-

dzonych na innych gatunkach spirytusu oraz ciemnieją przy dłuższym przechowywaniu.

Niezależnie od powyższego miał miejsce zasadniczy sprzeciw Wydziału Zdrowia Min. Opieki Społecznej co do stosowania spirytusu skażonego do wyrobu lakierów i politur ze względu na szkodliwość środków skażających dla zdrowia robotników i robotnic w fabrykach, gdzie praca odbywa się w lokalach zamkniętych, napełnionych oparami ulatniającego się spirytusu i środków skażających. Z tego względu lekkie frakcje z odwadniania, zawierające znaczne ilości alkoholu metylowego oraz benzolu i benzyny będą wywierać ujemny wpływ na zdrowie pracujących przy wyrobie lakierów.

Ten wzgląd stanowił również poważną trudność w zużyciu większych ilości lekkich frakcyj z odwadniania do produkcji lakierów i politur, przy czym ze względu na swe własności nadają się one w szczególności do lakierów ciemnych, a do produkcji lakierów w ogóle mogą mieć zastosowanie tylko w mieszaninie z surówką lub rektyfikatami III gat. w niewielkim stosunku np. 1 : 10 lub 1 : 5.

5. Zastosowanie do opalania palenisk.

Próby zastosowania lekkich frakcyj do opalania palenisk zostały przeprowadzone w wytwórni P. M. S. w Warszawie w palenisku przegrzewacza na oddziale regeneracji węgla drzewnego, ponieważ przystosowanie kotła płomienicowego do opalania spirytusem wymagało większych przeróbek i kosztów. Próbę wykonano przy pomocy palnika (forsunki), wypożyczonego z Lab. Masz. Ciepl. Pol. Warsz. i przystosowanego do spalania ropy naftowej.

Zużycie ciepła przy opalaniu spirytusem było nieco większe (o 17%) niż przy węglu. Jeżeli jednak weźmie się pod uwagę pewne niedomagania, nieuniknione przy pierwszych próbach, jak np. zbyt duży nadmiar powietrza i pary, który przy stałym opalaniu spirytusem możnaby odpowiednio zmniejszyć i ustalić warunki optymalne, prowizoryczność urządzenia itp. to przy stałym urządzeniu zużycie spirytusu nie powinnoby być większe niż przy węglu.

Pod względem technicznym spalanie spirytusu nie nastręcza poważniejszych trudności. Należy tylko zachować pewne ostrożności przy rozpalaniu, gdy obmurze nie jest jeszcze dostatecznie nagrzane. Przy stosowaniu spirytusu możnaby nawet osiągnąć pewne oszczędności na obsłudze, ponieważ zmniejszyłyby się koszty dostarczania paliwa oraz odpadłoby wywożenie żużla.

Dla opalania kotłów spirytusem niezbędne byłoby wykonanie 4 palników, zainstalowanie zbiornika i pompy mechanicznej lub ręcznej, zmontowanie odpowiedniego rurociągu spirytusowego i parowego, wykonanie pary drzwiczek paleniskowych z ochronnymi płytami oraz wyłożenie szamotą rur płomienicowych na długości ok. 2 m. Ponieważ dzienne zapotrzebowanie kotła płomienicowego wyniosłoby zależnie od obciążenia od 2000 do 3000 l lekkich frakcyj z odwadniania, zatem roczna produkcja tego gatunku spirytusu starczyłaby na opalanie kotła w ciągu miesiąca, licząc, że część tego spirytusu zostałaby zużyta w inny sposób. Zastosowanie do tego celu wyższych gatunków spirytusu kalkulowałoby się drogo, zatem urządzenie takiej instalacji przy kotle parowym nie jest celowe, a natomiast z powodzeniem możnaby je spalać w mniejszych instalacjach, np. w palenisku przegrzewacza pary (w oddziale regeneracji węgla drzewnego). Przy dziennym zużyciu ok. 250 l spirytusu, produkcja lekkich frakcyj z odwadniania wystarczałaby prawie na całoroczne opalanie.

6. Oczyszczanie lekkich frakcyj z odwadniania.

Chociaż próby zastosowania lekkich frakcyj z odwadniania do opisanych wyżej celów dały wynik dodatni, to jednak pewne względy przemawiają za tym, że zużytkowanie w ten sposób lekkich frakcyj z odwadniania nie byłoby najwłaściwsze. Dlatego też niezależnie od tych badań zostały przeprowadzone najpierw na skalę laboratoryjną i półfabryczną, a następnie na skalę fabryczną — próby oczyszczania lekkich frakcyj z odwadniania w analogiczny sposób, jak oczyszcza się rektyfikaty III gat. Próby te miały przede wszystkim na celu takie oczyszczenie lekkich frakcyj z odwadniania, aby otrzymany produkt mógł być zużyty bezpośrednio do denaturacji tzn., aby zawartość aldehydów nie przekraczała 0,2 g/l alk. abs. Ług sodowy stosowano również w ilości 1 g na 1 g aldehydów. Dodatnie wyniki prób oczyszczania za pomocą ługu sodowego i rektyfikowania na małym aparacie Savalle'a dowiodły celowości takiego oczyszczania lekkich frakcyj z odwadniania i na skalę fabryczną, przy czym w wyniku procesu otrzymuje się trzy produkty:

a) spirytus do denaturacji w ilości ok. 70% nabicia,

b) frakcję metanolową o zawartości co najmniej 50% alkoholu metylowego,

c) III gat. do motorów wraz z całą ilością benzolu i benzyny.

Frakcja metanolowa znajduje zastosowanie jako domieszka do spirytusu drzewnego, przeznaczonego do denaturacji spirytusu, natomiast III gat. do motorów może być zużyty w trojaki sposób (zależnie od składu):

1. do ponownego przerobu (ubogi w węglowodory),
2. do napędu motorów
3. do rozwarstwienia za pomocą wody (bogaty w węglowodory) dla wydzielenia mieszaniny benzolu i benzyny, które wracają z powrotem do zakładów odwadniających.

Najkorzystniejszym zastosowaniem lekkich frakcyj z odwadniania z punktu widzenia technologii i interesów P. M. S. jest ich przeznaczenie do oczyszczania (poza nieznaczną ilością, zużytkowaną przez traktory). Podczas wojny spirytus ten w pierwszym rzędzie powinien znaleźć zastosowanie do napędu traktorów.

Dane statystyczne.

Opierając się na wynikach opisanych badań Państwowy Monopol Spirytusowy przeznacza do oczyszczania względnie odwadniania prawie wszystkie rektyfikaty III gat. i lekkie frakcje z odwadniania. I tak do odwadniania w 1936 r. zostało przeznaczone przeszło 1 700 000 l 100⁰ rektyfikatów III gat. Natomiast oczyszczanie tych gatunków spirytusu zestawiono na poniższej tabeli.

Zaniki więc (uwzględniając i straty wskutek zżywiczania się aldehydów, które w nabiciach przeciętnie stanowiły ok. 1,5%) wynoszą nieco mniej niż 2 %.

Rok	Wzięto do oczyszczania		Otrzymano							
	gatunek spirytusu	litrów 100⁰	III gat. do motorów		frakcja metanolowa		III gat. do denaturacji		Razem	
			l 100⁰	% nabicia	l 100⁰	% nabicia	l 100⁰	% nabicia	l 100⁰	% nabicia
1935/36	rekt. III gat.	281 348					262 610	93,4		
	lekkie frakcje	221 396	52 296	10,4	10 354	2,1	168 944	76,3	493 006	98,1
1936/37	rekt. III gat.	103 646								
	lekkie frakcje	164 187	24 904	9,3	15 617	5,8	221 996	82,9	262 517	98,0
Razem	rekt. III gat.	384 994								
	lekkie frakcje	385 583	77 196	10,0	25 971	3,4	652 352	84,7	755 523	98,05
		770 577								

Inż. ZBIGNIEW STANISZ
Zakład Nieorganicznej Technologii Chemicznej Politechniki Lwowskiej

Węgiel aktywny w Polsce

(Odczyt wygłoszony dnia 4 maja 1937 r. na I-szym Zjeździe Inżynierów Chemików w Warszawie).

Węgiel aktywny do niedawna był produktem zupełnie w Polsce nie wytwarzanym, którego zapotrzebowanie pokrywało się całkowicie importem. Sam fakt niewytwarzania tak ważnego dla obrony kraju produktu, jakim jest węgiel aktywny był smutny. W dodatku wysokość importu przedstawiała dla naszego bilansu handlowego pozycje całkiem nieobojętne. W/g statystyk zaczerpniętych z „Miesięczników Handlu Zagranicznego" ilości węgla sprowadzanego przedstawiają się następująco:

Rok	przywóz kg	za sumę zł	cena zł/kg śred. ok.
1934	145 700	315 000	2,15
1935	240 300	453 000	1,90
1936	147 800	291 000	1,95

Dostawcami naszymi węgla aktywnego były następujące państwa i w następującej wysokości w 1936 r.:

Państwo	przywóz kg	za sumę zł
Czechosłowacja	66 000	152 000
Niemcy . . .	49 900	46 000
Holandia . . .	19 200	35 000
Francja . . .	7 900	29 000

Wyraźny wzrost przywozu w r. 1935 należy tłumaczyć tym, że firmy importujące do Polski węgiel zgromadziły pewne zapasy w przewidywaniu, że w Polsce będzie podwyższona stawka celna. Stało się to istotnie z chwilą uruchomienia w Skarżysku Wytwórni Węgla Aktywnego (300 zł za 100 kg, z wyjątkiem Czechosłowacji). Wytwór-

nia ta nie obsługuje wszystkich przemysłów, produkując jednakże poważne ilości nawet na eksport. Jeśli porównamy przywóz z wywozem to pokaże się, że kiedy w r. 1935 nie było jeszcze prawie żadnego wywozu — to w r. 1936 nagle zaczęliśmy wywozić węgiel aktywny i to na sumy tak poważne, że wyrównaliśmy prawie nasz bilans w tej dziedzinie.

Bo oto w roku 1936, przywóz wynosił 147 800 kg za 291 000 zł, a wywóz 28 500 kg za 262 000 zł, przy czym odbiorcami były głównie Rumunia i częściowo Czechosłowacja. Stan taki może zadowolić ekonomistę, ale nie powinien zadowolić chemika. Przy bliższej bowiem analizie okaże się, że wynikają stąd ceny średnie za jednostkę: przywozu — 1,95 zł/kg, wywozu — 9,20 zł/kg, że zatem eksportujemy drogie gatunki węgli — wiadomo, że najdroższymi gatunkami węgla są węgiel dla celów wojskowych oraz węgle specjalne — a węgle dla celów przemysłowych o niższych cenach po staremu sprowadzamy.

Temu stanowi rzeczy powinno się zaradzić.

Przede wszystkim należałoby zerwać z legendą tajemniczości, jaką do dziś dnia jeszcze wyczuwa się dokoła fabrykacji węgla aktywnego. Przyczyn tej tajemniczości dopatrywałbym się w tym, że aczkolwiek wielu ludzi opracowywało zagadnienie węgla aktywnego, to jednak większość ich została pochłonięta atmosferą spekulacji patentowej, trzymając swoje wyniki w ścisłej tajemnicy i ujawniając tylko tyle, ile potrzeba do zastrzeżenia patentowego. W ścisłym związku z tym jest wyraźny brak literatury odnoszącej się do produkcji węgla. Istniejące publikacje [1]) są rejestrem patentów, omawiającym ewentualnie nieco szerzej zastosowanie węgli aktywnych. Duża natomiast ilość publikacyj w czasopismach odnosi się przeważnie do chemii fizycznej węgla aktywnego i jego własności. Efekt jest taki, że dotąd zgłoszono ponad 1 000 patentów odnoszących się do węgla aktywnego, polecających najrozmaitsze kombinacje sposobów aktywowania i stosowania węgla.

Na ogół dadzą się wyróżnić 2 typy sposobów aktywowania: fizyko-chemiczne i chemiczne. Sposobem fizyko-chemicznym jest aktywowanie parą wodną. Pracuje się tu w piecach periodycznych, lub ciągłych, poddając węgiel drzewny, drewno, torf itp. w temperaturze 800—900° C działaniu wysoko przegrzanej pary wodnej. Odbywa się wówczas konwersja na gaz wodny, przy czym chodzi tu o to, aby para wodna reagowała o ile możności nie z węglem, lecz z wysokomolekularnymi związkami, zawartymi w węglu drzewnym. Umożliwia to fakt, że para wodna reaguje łatwiej z węglowodorami, niż z węglem pierwiastkowym, a co za tym idzie węgiel pierwiastkowy jest atakowany później niż węglowodory. W zależności od rozwiązania aparatury otrzymuje się z lepszą lub gorszą wydajnością spulchniony aktywny materiał w miękkich ziarnach, bogaty w węgiel pierwiastkowy, o dużej stosunkowo czystości, gdyż zanieczyszczenie stanowi popiół w ilości odpowiadającej popiołowi w materiale surowym. Po aktywacji węgiel idzie na młyny. Punkt ciężkości metody leży w rozwiązaniu aparatury na techniczną skalę i w standaryzacji produkcji, laboratoryjnie bowiem sposób jest stosunkowo prosty i udaje się łatwo.

Podobnie wygląda aktywowanie dwutlenkiem węgla, powietrzem itp.

Metody chemiczne stosują najrozmaitsze „spulchniacze" materiału węglistego. Materiał napaja się najlepiej w podwyższonej temperaturze roztworem spulchniacza, suszy i wypraża w różnych temperaturach, zależnie od użytego dodatku, po czym ługuje się i odmywa użyte chemikalia — częściowo odzyskując je. Najczęściej stosuje się jako spulchniacze: chlorek cynku, dla którego temperatura prażenia najkorzystniejsza wynosi ok. 350°—700° C, kwas fosforowy, z którym praży się w ok. 1000° C itd.

Charakterystyczną cechą odróżniającą węgle aktywowane obiema metodami jest to, że przy metodach gazowych węgiel zachowuje, po aktywacji swoją pierwotną naturalną strukturę a przy aktywowaniu chemicznym traci ją całkowicie.

Jeżeli chodzi o koszta produkcji, to mogę dla przykładu podać schemat kalkulacyjny fabryki, obliczonej na dzienną produkcję 500 kg standartowego węgla aktywnego, sposobem pary wodnej przy użyciu jako surowca węgla jodłowego, względnie lipowego.

1. 100 kg węgla drzewnego w tych gatunkach kosztuje 10—12 zł, co przy wydajności średniej 50% daje koszt węgla aktywnego . . . 20—25 zł/100 kg
2. Dopał w piecu retortowym wynosi dziennie ok. 1 500 kg węgla kamiennego, co na 100 kg węgla aktywnego czyni 300 kg po 4,0 zł, tj. . . 12·— „ „
3. Pary wodnej zużywa się 150 kg/100 kg produktu. Licząc po 3 gr za 1 kg pary przegrzanej na 500° C otrzymamy 4,50, okrągło . . 5·— „ „

[1]) O. Kausch: Die aktive Kohle 2 tomy.
L. Singer: Anorg. u. org. Enfärbungsmittel.
G. Bailleul, W. Herbert, E. Reisemann: Aktive Kohle.

4. Siła mechaniczna fabryki (młyn, dźwigi, sita itd.) . 5·— zł/100 kg
5. Pakowanie, średnio . . 5·— „ „
6. Fabrykę obsługuje w 3 zmianach 6 ludzi i w jednej zmianie 3 ludzi, oraz stały dozorca; ich sumaryczne wynagrodzenie wynosi 50 zł /24 godz. tj. . . . 10·— „ „
7. Siły techniczne (inżynier, laboratorium) . . . 10·— „ „
8. Konserwacja urządzeń . 5·— „ „
9. Krótkoterminowa amortyzacja (5-letnia) urządzenia, które kosztowało 150 000 zł . 20·— „ „
10. Administracja . . . 10·— „ „

Razem więc koszt sumaryczny węgla wynosi 102,50 zł/100 kg, czyli średnio . . . . 100—105 zł.

W ten sposób otrzymuje się surowy węgiel sproszkowany służący do odbarwiania o dość dużej aktywności, odpowiadający tańszym standartom zagranicznym, o odczynie słabo alkalicznym. Dalsza przeróbka zależy od tego, jakiemu celowi ma ów węgiel służyć i odpowiednio podraża koszty produkcji. Do pewnych celów węgiel parowy może być użyty w surowej formie i po wyjściu z młyna nie wymaga dalszej przeróbki. Niemal każda jednakże gałąź przemysłu stawia mu swoje żądania, do których fabryka musi się dostosować. Są one bardzo różnorodne i dotyczą czystości, reakcji chemicznej, wzgl. grubości ziarna z uwagi na warunki sedymentacji i filtracji itd.

Inną znów grupę stanowią węgle chłonne, które się aglomeruje krzemianami, związkami organicznymi itp., co silnie podraża koszt produkcji. Robiono szereg prób tak, aby otrzymywać wprost z materiału drzewnego bez aglomerowania węgiel chłonny w kawałkach. Jednakże poza łupinami kokosowymi, czy pestkami owoców, które dają wprost twarde i aktywne ziarno — próby tego rodzaju zawodzą, węgiel jest kruchy i ścieralny.

W Polsce nie brakło usiłowań opracowania, własnej produkcji węgla aktywnego. W czasie kiedy zagranicą węgla aktywnego w właściwym tego słowa znaczeniu nie znano — Polak Rafał Ostrejko patentuje w r. 1901 i nast. klasyczną metodę aktywowania węgla za pomocą par i gazów, która do dziś dnia jest w modyfikacjach stosowana w wielu fabrykach, jak np. Norit, Acticarbon itp. W roku 1905 założył Ostrejko pod Krakowem fabrykę opartą na swoim patencie. Jednak po niedługim czasie zbankrutował, nie mogąc wprowadzić na rynek mało znanego jeszcze produktu. Sposoby Ostrejki, który nie miał środków do obrony swych praw, przywłaszczają sobie firmy zagraniczne, dysponujące kapitałami potrzebnymi na okres wstępny.

W odradzającej się Polsce podjęto w Metanie inicjatywę, zmierzającą do założenia fabryki węgla aktywnego — jednak bez technicznych rezultatów. Opracowano temat tylko laboratoryjnie. Chemiczny Instytut Badawczy, przejmując tradycje Metanu — opracował szereg prac z tej dziedziny, m. in. aktywowanie węgla kamiennego.

W roku 1933 założono we Lwowie Polskie Towarzystwo Techniczne, Spółkę z ograniczoną odpowiedzialnością dla produkcji węgla aktywnego marki Polcarbon. Wybudowano kosztem 100 000 zł fabrykę we Lwowie, opierając się nie na patentach, lecz na doświadczeniu pewnego niemieckiego specjalisty. Miano produkować wszelkie rodzaje węgli, posługując się metodą aktywowania parą wodną w retortach stojących, półciągłych. Niestety głównie z powodu wadliwego rozwiązania aparatury otrzymywano węgiel z małymi wydajnościami i słaby. Długie i kosztowne próby tak zrujnowały siły finansowe i moralne młodego przedsiębiorstwa, że kiedy po wyjeździe owego specjalisty wypracowano realny projekt uruchomienia fabryki własnymi siłami, bez obcej pomocy — wówczas już brakło środków finansowych i zaufania większości udziałowców. Spółka zbankrutowała po dwuletnim istnieniu i w ten sposób zmarnowało się kompletnie ponad 150 000 zł i ogromny kapitał zdrowego zapału i inicjatywy. Urządzenie fabryczne przeszło w inne ręce i podobno dziś próbuje się produkować tam słabsze gatunki węgla odbarwiającego.

Mniej więcej równocześnie prof. Sylwiusz Birtus z Bielska zainteresował jedną z firm naftowych swoim patentem nr 21634, polegającym na tym, że formowane na drobne kostki drewno napajano chlorkiem cynku, suszono, prażono, następnie doaktywowano parami względnie gazami spalinowymi — otrzymując węgiel gazolinowy o takim samym kształcie ziarna, jak użyte drewno. Wychodząc z trocin miano w ten sam sposób otrzymać węgiel sproszkowany do odbarwiania. Fabrykę zbudowano w Polance pod Krosnem, jako własność spółki „Sylbiryt". Niestety na techniczną skalę to nie poszło — otrzymany węgiel posiadał małą chłonność, a przede wszystkim był kruchy i ścieralny. Prowadzono próby z dużą cierpliwością i długo (zdaje się ok. 2 lata), rezultatów jednakże należytych nie osiągnięto. Dalsze prace przerwała śmierć prof. Birtusa i dziś fabryka jest nieczynna.

Z lepszymi rezultatami opracował sposób otrzymywania węgla cukrownianego p. S. Godwod w cukrowni w Horodence. Tu znowuż rozluźniano tkankę drzewną przez fermentację mlekową na

pożywce, po czym po zneutralizowaniu kwasów fermentacyjnych wapnem — następowało wyprażenie i odmycie węgla na czysto. Skomplikowana ta metoda okazała się jednak nierentowna — koszt własny wynosił ok. 2 zł/kg tak, że firma zaprzestała eksploatacji patentu, używając po dawnemu węgli zagranicznych. Niemniej jednak przez szereg kampanij pokrywano w tej wytwórni własne zapotrzebowanie.

W końcu na III Zjeździe Chemików we Lwowie w roku 1933 inż. S. Śliwiński zreferował wyniki prac, głównie na temat węgla aktywnego, wykonane przez Doświadczalną Stację Cukrownictwa w Gnieźnie. Otrzymano tam jak z referatu wynika doskonałe wyniki, fabrykując węgiel sproszkowany i ziarnisty z melasu. Dyr. Śliwiński zapowiedział nawet zorganizowanie wytwórni węgla aktywnego opartego na melasie. Jednak skutkiem kryzysu Stacja została zamknięta i prawdopodobnie z tych samych powodów metoda ta nie została wprowadzona na poważniejszą skalę, aczkolwiek podobno nie została zarzucona. Niemniej jednak wydaje mi się, że i tu rentowność produktu opartego na tak skąd inąd cennym surowcu, jakim jest melas, stałaby pod znakiem zapytania. Cena melasu wynosi bowiem 6—9 zł/100 kg.

Jak więc z tego przeglądu widać, w Polsce nie brakło ludzi z inicjatywą, zmierzającą do uniezależnienia się od zagranicy. Szczęścia jednak węgiel aktywny w Polsce aż dotąd nie miał. Albo zabierano się do budowy fabryk ze zbyt dużym optymizmem, albo też próbowano metod misternych i drogich — otrzymując w rezultacie całkiem mierne gatunki, nie wytrzymujące konkurencji z zagranicznymi standartami.

Obecnie pracuje w Polsce pomyślnie jedna fabryka w Skarżysku, produkująca głównie wysoko gatunkowy węgiel chłonny dla celów wojskowych. Węgiel ten jest jednak nieodpowiedni dla przemysłu adsorpcyjnego, który wymaga dla swoich celów adsorbensu o innych własnościach. To też wytwórnia w Skarżysku opracowuje węgiel chłonny, ziarnisty, dostosowany do wymagań przemysłu, a produkuje już węgiel odbarwiający typu carboraffiny. Ten ostatni, choć robiony w bardzo dobrym gatunku — choćby z racji swego charakteru nie pokrywa jednak zapotrzebowania wszystkich gałęzi przemysłu [1]).

Brak więc jeszcze w Polce gatunków przemysłowych tańszych, które by nie tylko pokryły zapotrzebowanie wewnętrzne dotychczasowe, lecz także ułatwiły dalszy rozwój przemysłu opartego na stosowaniu węgla aktywnego.

W przemyśle cukrowniczym brak węgla, który by nie tylko skutecznie konkurował z węglami zagranicznymi, ale ceną i gatunkiem szereg cukrowni nierafinujących cukru, lub rafinujących spodium, zachęcił do wprowadzenia rafinacji węglem aktywnym. Zapotrzebowanie w przemyśle cukrowniczym obliczał inż. Śliwiński w roku 1933 na 100 000 kg rocznie.

Dalej jest rzeczą znaną, że rafinacja i dezodoryzacja olejów jest o wiele ekonomiczniejsza i lepsza, jeśli w miejsce czystych ziem odbarwiających stosować mieszankę tych ziem, zawierającą kilka do kilkanaście $^0/_0$ węgla aktywnego. Dotąd jednak olejarnie niechętnie dają się skłonić do takiej rafinacji z tej prostej przyczyny, że owa rentowność jest niewyraźna, skoro za węgiel aktywny trzeba płacić 250—300 zł/100 kg, przy cenie ziem 40—50 zł/100 kg. A przecież gdyby owe rafinerie olejów czy to roślinnych czy mineralnych używały krajowego węgla w mieszankach z ziemiami odbarwiającymi — to tym samym zmniejszyłby się wyraźnie import ziem odbarwiających, sprowadzanych dotąd całkowicie z zagranicy. W tym przemyśle istnieją więc duże możliwości o charakterze potencjalnym.

Przemysł adsorpcyjny posiada dwojakie zapotrzebowanie: inwestycyjne, polegające na napełnianiu na nowo adsorberów i konserwacyjne, spowodowane koniecznością dopełniania aparatów w miejsce rozpylonego węgla. Ponieważ całkowite napełnienie adsorbera odbywa się mniej więcej raz na 4 lata — to trudnym jest dokładniejsze obliczenie zapotrzebowania rocznego w tym przemyśle. Specjaliści obliczają je jednak średnio na 40—50 000 kg rocznie, a nawet więcej. Węgiel gazolinowy jest przy tym najdroższym węglem przemysłowym i płaci po 4,50—5,50 zł za kg. Wysoka ta cena spowodowana jest głównie z jednej strony umowami licencyjnymi, które nieraz zobowiązują gazoliniarnie, eksploatujące patent do zaopatrywania się w potrzebny węgiel w firmach patentodawczych, a z drugiej strony odrutowaniem patentami produkcji węgli aglomerowanych. Nie chodzi tu w każdym razie o wysokie koszty produkcyjne, tym bardziej, że wymagania stawiane aktywności węgla nie są tak wysokie. Wymaga się chłonności liczonej na benzol ok. 35$^0/_0$, a punktu przełomu nie niżej jak 15—20$^0/_0$. Ostre natomiast wymagania są stawiane ścieralności i twardości węgla, o których decyduje właśnie jakość aglomeracji. Należy tu jednak zaznaczyć, że patenty aglomeracyjne, zgłaszane w latach 1922—1925 niebawem wygasną, aglomeracja stanie się zatem własnością ogółu. I znowuż tani węgiel ziarnisty pozwoliłby na dalszy rozwój przemysłu odzyskiwania par i gazów — w gazoliniarniach, koksowniach itd.

Na koniec warto podkreślić moment bodaj najważniejszy. Istnienie w Polsce jednej fabryki

[1]) Pisane w kwietniu 1937 r.

węgla aktywnego — to stanowczo za mało, choćby ona leżała w najbardziej centralnym punkcie kraju i miała widoki dalszego rozwoju. Nie jest zatem korzystnym centralizowanie tej wytwórczości i powiększanie istniejącej W. W. A. Wskazanym zaś jest budowanie dalszych jednostek, które by produkowały w normalnym czasie węgle przemysłowe, uniezależniając całkowicie Polskę od importu, a nawet eksportując tak jak to dzisiaj już czynimy. Przejście Polski z roli importera do roli eksportera jest tym łatwiejsze, że jak na wstępie powiedziałem innych mamy odbiorców, a innych dostawców węgla aktywnego. Poza tym eksportując drzewo i węgiel drzewny (po 6 gr średnio za kg) posiada Polska poddostatkiem surowce służące do otrzymywania węgla. Takie fabryki produkujące w normalnym czasie węgle w gatunkach przemysłowych powinny być tak pomyślane — aby w razie potrzeby móc w każdej chwili przejść na produkcję węgli dla celów obrony.

Inż. STEFAN NIEMENTOWSKI
Jedlicze

Rafinacja rozpuszczalnikami pozostałości podestylacyjnych

Zagadnienia przeróbki olejów smarowych drogą rafinacji rozpuszczalnikami, należą w ostatnich latach do najbardziej aktualnych problemów rafineryjnych, omawianych w literaturze oraz stosowanych w praktyce. Przoduje w rozwoju tej gałęzi techniki rafineryjnej Ameryka. W polskim przemyśle rafineryjnym ten problem znajduje w ostatnich latach coraz to więcej zainteresowania, a to ze względu na konieczność produkcji olejów smarowych, odpornych na utlenienie (nie wytwarzających osadów przy procesie utleniania) oraz wykazujących korzystny indeks wiskozy (tj. możliwie małe zmiany wiskozy przy zmianie temperatury). Wymagania nowoczesnych silników, a przede wszystkim silników lotniczych wytwarzają potrzebę takiej produkcji.

Sposób rafinacji rozpuszczalnikowej znany był w przemyśle naftowym już od roku 1907, kiedy zaczęto stosować płynne SO_2 do rafinacji destylatu naftowego (metoda Edeleanu). W latach 1921 i 1922 ogłoszono polskie patenty prof. Klinga, na temat usuwania ciał asfaltowych z przetworów ropnych, przez rozpuszczenie w nisko wrzących węglowodorach, oraz Prof. Dr Kuczyńskiego na temat rafinacji olejów smarowych przy pomocy fenolu.

Za właściwy jednak początek rozwoju technologii rafinacji rozpuszczalnikowej należy uważać lata 1931—1933, kiedy w Ameryce opublikowano cały szereg prac na powyższy temat oraz wybudowano kilkanaście instalacyj pracujących według tych nowych metod przeróbczych.

Takie rozpuszczalniki jak dwuchloroeter, fenol, krezol, płynne SO_2, nitrobenzol itp. znalazły największe zastosowanie. Rozpuszczalniki te noszą nazwę selektywnych.

Rozpuszczalniki selektywne z punktu widzenia budowy chemicznej charakteryzujące się grupami OH, CO, COOH, NO, NH_2 itp., mieszają się całkowicie z takimi związkami organicznymi, które zawierają siarkę, azot i tlen itp. oraz węglowodorami aromatycznymi, natomiast nie rozpuszczają prawie zupełnie węglowodorów nasyconych. Im dany węglowodór posiada charakter bardziej aromatyczny lub nienasycony, im jest bardziej ubogi w wodór, tym łatwiej przechodzi do roztworu rozpuszczalnika.

Ta własność rozpuszczalników selektywnych pozwala drogą ekstrakcji wydzielić z mieszaniny większość węglowodorów o charakterze aromatycznym i nienasyconym. Przeważna część węglowodorów nasyconych pozostaje poza roztworem rozpuszczalnika.

W literaturze amerykańskiej określa się nazwą „baza naftenowa" tę grupę węglowodorów, która podczas rafinacji przechodzi do roztworu rozpuszczalnika, a nazwą „baza parafinowa" tę grupę, która zostaje nierozpuszczona. Oleje „bazy parafinowej" oznaczają się większą odpornością na utlenienie oraz lepszym indeksem wiskozowym, aniżeli produkt wzięty do rafinacji, natomiast oleje „bazy naftenowej" wykazują gorszy indeks wiskozy oraz wydzielają więcej twardego asfaltu przy utlenianiu.

Poza rozpuszczalnikami selektywnymi, doniosłą rolę odgrywają przy stosowaniu metod rozpuszczalnikowych najniżej wrzące węglowodory parafinowe, a przede wszystkim propan. Propan i jego najbliższe homologi nie rozpuszczają substancyj asfaltowo-żywicznych, natomiast rozpuszczają substancje oleiste. Wykorzystując wspomnianą selektywną zdolność rozpuszczania, można przez rozpuszczanie pozostałości podestylacyjnych w propanie lub butanach wydzielić z roztworu substancje asfaltowo-żywiczne i po odparowaniu rozpuszczalnika otrzymać produkt oleisty. Im niższy jest

ciężar molekularny rozpuszczalnika tym więcej wytrąca się asfaltów i żywic. Wszelkie operacje techniczne przy stosowaniu takich rozpuszczalników, jak propan lub jego najbliższe homologi odbywają się w naczyniach zamkniętych pod ciśnieniem. Roztwory propanu dają się łatwo oziębić przez parowanie i odpędzenie części rozpuszczalnika. Dzięki oziębieniu roztworu zawierającego mieszaninę węglowodorów o rozmaitych temperaturach krzepnięcia, można wykrystalizować i wydzielić węglowodory o wyższych temperaturach krzepnięcia (tzw. parafinę). Ten proces znajduje zastosowanie przy odparafinowaniu olejów. Ponieważ propan zorcieńczając olej obniża wydatnie jego wiskozę, wykrystalizowane węglowodory stałe dają się łatwo oddzielić przez filtrację i to nawet z olejów o bardzo dużej lepkości.

Mieszaniny propanu i metanu działają podobnie jak rozpuszczalniki selektywne. Różnica polega na tym, że rozpuszczają one lepiej „bazę parafinową" tj. węglowodory nasycone. Węglowodory „bazy naftenowej" wydzielają się z takich roztworów. Ze wzrostem koncentracji metanu w mieszaninie zwiększa się ilość wydzielonej „bazy naftenowej", a produkt pozostały w roztworze wykazuje bardziej nasycony charakter.

W treści niniejszego artykułu podaję wyniki doświadczeń nad otrzymaniem olejów smarowych z pozostałości podestylacyjnych. Rafinację pozostałości przeprowadzono w 2-ch stadiach. W pierwszym stadium przy użyciu mieszaniny propanu i izobutanu usuwano asfalty, żywice oraz parafiny stałe, a w drugim dla poprawienia indeksu wiskozowego oraz odporności na utlenienie, traktowano rozpuszczalnikami selektywnymi olej, otrzymany w pierwszym stadium.

Rafinacja przy pomocy mieszaniny propanu i izobutanu. (eteryny II).

Problemem ekstrakcji olejów z pozostałości ropy borysławskiej zajmowaliśmy się z dyr. Dr Jerzym Kozickim w rafinerii „Nafta" już w roku 1931. Jako rozpuszczalnika używaliśmy mieszaniny propanu i izobutanu tzw. eterynę II, otrzymaną z gazoliny na nowo wybudowanej instalacji stabilizacyjnej w Borysławiu.

Początkowo z powodu braku naczyń ciśnieniowych przeprowadzono ekstrakcję pozostałości na zimno w naczyniach Devar'a. Otrzymano wówczas olej cylindrowy o cięż. wł. 0,940, wisk. 4,5° E. przy 100° C, temp. krzep. — 10° C, temp. zapaln. 260° C. W latach 1933—34, skoro problem rafinacji rozpuszczalnikowej zyskał na aktualności, wybudowano w Borysławiu aparaturę modelową, na której można było przerobić około 50 kg pozostałości z ropy borysławskiej (dziennie). Ponadto dla doświadczeń laboratoryjnych skonstruowano naczynie ciśnieniowe w kształcie bomby o zdolności przeróbczej około 7 kg surowca jednorazowo. Pozostałość przerabiano rozpuszczając w eterynie o temp. 40—60° C pod ciśnieniem ok. 15 atm. Wydzielone substancje asfaltowo-żywiczne odpuszczano w temp. 20° C do 60° C pod ciśn. 8—15 atm. Po usunięciu substancyj asfaltowo-żywicznych, celem wydzielenia substancyj wysokokrzepnących (parafina, cerezyna i niektóre żywice), oziębiano roztwór do temp. — 40° C wykorzystując ciepło parowania rozpuszczalnika. Po oziębieniu roztworu i odfiltrowaniu wydzielonych zawiesin oraz całkowitym odparowaniu rozpuszczalnika otrzymywano oleje przeźroczyste o fluorescencji żółt. ziel. i o własnościach oleju cylindrowego.

Doświadczenia nad pozostałością borysławską przeprowadzono w Borysławiu. Następnie według tego samego schematu przerobiono szereg pozostałości z innych rop w Jedliczu pod dyrekcją inż. Józefa Klippera. Otrzymano wówczas oleje z pozostałości takich rop jak „Bitków", „Równe Rogi", „Wańkowa" i inne. Tabela 1, 2 podaje własności kilku pozostałości oraz odpowiednich im olejów. Jak widać z załączonej tabeli, im ciężar właściwy pozostałości jest większy, im więcej odpędzono destylatów (naco wskazuje temp. zapalności), tym większa jest wiskoza przy 100° C i odporność oksydacyjna wydzielonych olejów. Natomiast ciężar właściwy olejów nie wykazuje zmian. Wszystkie te własności wskazują, że w miarę większego odpędzenia destylatu, rośnie w pozostałości koncentracja węglowodorów nasyconych. Koncentracja węglowodorów aromatycznych jako niżej wrzących powinna być większa w destylatach. Kierując się własnościami olejów otrzymanych z pozostałości, postanowiono użyć je jako surowca dla olejów smarowych. Oleje te po traktowaniu rozpuszczalnikami selektywnymi dały produkty o dużym indeksie wiskozowym i odporności oksydacyjnej, a zatem odpowiednie dla nowoczesnych silników lotniczych i samochodowych.

Rafinacja krezolem.

Przy pierwszych próbach rafinacyjnych zainteresowano się takimi rozpuszczalnikami jak aceton, nitrobenzol i krezol. Po kilku doświadczeniach postanowiono posługiwać się krezolem a to ze względu na jego lepsze przystosowanie się do naszych warunków technicznych w skali fabrycznej oraz na jego cenę i własności rozpuszczalnikowe. Ekstrakcję krezolem przeprowadzano w sposób periodyczny w rozdzielaczu lub agitatorku modelowym. Przerabiany surowiec traktowano krezolem w kilku dawkach. Każda dawka zawierała ok. 50% krezolu licząc na wagę oleju w danej chwili

Tabela 1.

Pozostałość „Bitków“	I.	II.	III.	Pozost. „Wańkowa“ I.	II.
Ciężar właściwy	0,940	0,973	0,980	0,967	0,982
Wiskoza (100° C)	3,90° E	30,5° E	37,2° E	8,41	3,29
Temperatura zapłonienia	235° C	301° C	320° C	254° C	304° C
Temperatura krzepnięcia	+ 33° C	+ 35° C	+ 43° C	+ 16° C	+ 23° C
Olej „Bitków“				**Olej „Wańkowa“**	
Wydajność	58%	34%	33%	62%	33,4%
Ciężar właściwy	0,942	0,943	0,944	0,952	0,948
Wiskoza /100° C	3,1° E	6,2° E	8,1° E	4,06° E	6,2° E
Zapalność	232° C	291° C	312° C	251° C	295° C
Temperatura krzepnięcia	— 8° C	— 6° C	— 5° C	— 10° C	— 5° C
Zaw. tw. asfaltu po oksydacji ang. DTD 109	6,4%	0 (po 18 h 4,8%)	0 (po 30 h 7,35%)	7,53%	0,21

Tabela 2.

Pozostałość „Równe Rogi“	I.	II.	Pozost. „Krosno“ I.	II.	Pozost. „Borysław“ I.	II.
Ciężar właściwy	0,966	0,981	0,976	0,988	0,962	0,975
Wiskoza /100° C	8,60° E	29,5° E	12,8° E	31,5° E	10,2° E	20,5° E
Temperatura zapłonienia	255° C	300° C	265° C	301° C	265° C	298
Temperatura krzepnięcia	+ 9° C	+ 20°	+ 7° C	+ 23° C	+ 39° C	+ 40° C
Olej „Równe Rogi“			**Olej „Krosno“**		**Olej „Borysław“**	
Wydajność	60,5 %	39,5 %	54 %	46 %	43,2 %	34,9 %
Ciężar właściwy	0,943	0,945	0,948	0,951	0,942	0,943
Wiskoza /100° C	4,64° E	7,9° E	4,90° E	8,35° E	4,52° E	6,57° E
Zapalność	255° C	294° C	262° C	293° C	263° C	289° C
Temperatura krzepnięcia	— 8° C	— 6° C	— 9° C	— 4° C	— 10° C	— 8° C
Zawartość twardego asfaltu po oksyd. ang. DTD 109	6,8%	0 %	3,65%	0 %	3,52 %	0

ekstrahowanego. Mieszanie odbywało się w temp. 50—60° C. Po dokładnym wymieszaniu oleju z krezolem, całą zawartość ochładzano do temp. ok. 20° C, przy czym następował rozdział na dwie warstwy. Dolną warstwę tj. roztwór krezolowy odpuszczano, a warstwę górną traktowano następną dawką krezolu. Do rafinacji używano bezwodnego krezolu. Przekonano się przy tym, że rozpuszczalność surowego oleju w bezwodnym krezolu jest tak duża, że olej całkowicie miesza się z krezolem i wskutek tego nie otrzymywano rozdziału na dwie warstwy. W celu zmniejszenia rozpuszczalności, a zwiększenia selektywności krezolu, dodawano przy 1-szej dawce do zmieszanych płynów 1—3% wody licząc na krezol, aż do utworzenia się 2-ch warstw.

Poza tym okazało się, że dodatek wody wpływa nie tylko na rozdział warstw, ale także reguluje ilość ekstraktu przechodzącego do roztworu krezolu.

W miarę dodawania wody aż do nasycenia, zmniejsza się zdolność rozpuszczania krezolu i co zatem idzie ilość ekstraktu. Jednocześnie zmieniają się własności ekstraktu, przy czym rośnie jego ciężar właściwy a zmniejsza się indeks wiskozowy.

Ta zmienna selektywność krezolu, zależna od wody w nim rozpuszczonej, wprowadza dużą elastyczność do procesu rafinacji. Przy szeregu rafinacji zauważono, że o ile dodaje się wodę do wszystkich dawek krezolu to otrzymujemy większą wydajność rafinatu, przy większym jednak zużyciu krezolu. O ile po rozdzieleniu obu warstw dodaje

Tabela 3.

OLEJ SUROWY I		Rafinat po krezolu i kwasie	Ekstrakt I, II[1])	Ekstrakt III, IV i V[1])
C. wł.	0,943	0,910	pow. 1	0,980
Wisk./100° C.	6,57° E	4,5° E	—	15,1° E
Indeks wiskozowy	54	92	—	—3
Temp. zapł.	295° C	294° C	302° C	296° C
Temp. krzep.	— 8° C	—3° C	+32 (Kr. Sarn.)	—6° C
L. Conradsona	4,62%	1,26%	—	—
Zaw. tw. asf. po oksyd. ang. DTD 109	0%	0%	—	—
Zużycie krezolu na olej wyjściowy 210%				
OLEJ SUROWY II		**Rafinat po krezolu i kwasie**	**Ekstrakt I, II, III[1])**	**Ekstrakt IV, V, VI, VII i VIII[1])**
Cięż. wł.	0,948	0,8998	0,982	0,955
Wisk./100° C	4,67° E	2,77° E	10,1° E	4,54° E
Indeks wiskozowy	38	84	—	—
Temp. zapł.	252° C	250° C	255° C	253° C
Temp. krzep.	— 12° C	— 7° C	— 5° C	13° C
L. Conradsona	3,22%	0,75%	—	—
Zaw. tw. asf. po oksyd. ang. DTD 109	7,12%	0% (Po 60 h 2,3%)	—	—
Zużycie krezolu na olej wyjściowy 270%				

się wodę do warstwy ekstraktowej bezwodnej lub nienasyconej wodą, wtedy z roztworu krezolowego wydzieli się warstwa oleju. Olej ten będzie miał większą wiskozę i gorszy indeks wiskozowy, aniżeli odpowiedni rafinat. Ekstrakt pozbawiony części kleistych na skutek dodania wody do roztworu, swoim wyglądem zewnętrznym i własnościami fizykalnymi będzie się zbliżał do asfaltu. Ekstrakty otrzymane przez wielokrotne traktowanie olejów krezolem można podzielić na dwie grupy. Do pierwszej grupy wejdą ekstrakty, które ze względu na swój wygląd zewnętrzny i własności fizykalne można umieścić między ciężkimi olejami cylindrowymi i asfaltami. Charakter asfaltowy tych ekstraktów będzie wzrastał w miarę wzrostu wiskozy traktowanego surowca oraz w miarę dodawania wody do krezolu. Druga grupa ekstraktów wykazuje raczej charakter olejów cylindrowych, przy czym zależnie od kolejności ekstrakcji, maleje cięż. wł. ekstraktów, a rośnie indeks wiskozowy i odporność na oksydację.

W naszych doświadczeniach stosowano 5—10 dawek krezolu przy zużyciu 200—400% licząc na olej wyjściowy. Końcowe rafinaty oznaczały się korzystnym indeksem wiskozowym i dużą odpornością na utlenienie. Liczba Conradsona zmniejszała się wydatnie. Wielkość tych cyfr zależna była przede wszystkim od ilości krezolu, sposobu rafinacji oraz surowca. Oleje otrzymywane z pozostałości, z których więcej odpędzono destylatów wykazały naogół lepsze własności przy takim samym zużyciu krezolu. Rafinaty krezolowe dla uzyskania jasnej barwy oraz dalszego poprawienia odporności oksydacyjnej traktowano jeszcze kwasem siarkowym oraz proszkiem odbarwiającym. Na indeks wiskozowy kwas siarkowy nie miał zbyt wielkiego wpływu. Tabela 2 podaje przykładowo własności niektórych olejów surowych rafinatów i ekstraktów.

Wyniki laboratoryjne znalazły swoje potwierdzenie na wybudowanych urządzeniach w Jedliczu pod kierownictwem dyr. inż. Józefa Klippera. Instalacje te wybudowane w latach 1935—1937 według własnych pomysłów i projektów, wykonane pod względem technicznym zupełnie zadowalająco, pozwalają uzyskać produkty takie jak oleje cylindrowe do pary wysoko przegrzanej oraz oleje smarowe do silników lotniczych i samochodowych,

[1]) Własności ekstraktów połączonych.

nie ustępujące najlepszym olejom zagranicznym. Uniezależnienie się od produktów zagranicznych ma także duże znaczenie z punktu widzenia obrony państwa.

LITERATURA.

Godlewicz Marian i Pilat Stanisław. Przemysł Chemiczny 1934. Roztwory gazów jako nowy typ selektywnych rozpuszczalników.

Dr M. Freund. Przemysł Naftowy 1935. Związek między własnościami fizycznymi i składem chemicznym mineralnych olejów smarowych.

K. M. Watson, E. L. Nelson i G. M. Murphy. Ind. Eng. Chem. 27, 1460, 1935 r. Charakterystyka frakcyj naftowych.

T. G. Hunter i A. W. Nash. Journal Inst. Petrol. Techn. 22, 49, 1936 r. Obliczenia dla przeciwprądowej ekstrakcji rozpuszczalnikami.

F. D. Rosini. Refiner 15, 499, 1936 r. Chemiczne składniki olejów smarowych.

L. A. Mikeska. Ind. Eng. Chem. 28, 970, 1936 r. Badania chemiczne olejów smarowych.

S. P. Mulliken i R. Wakeman. Chem. Zentralblatt II 289, 1936 r. Badania nad zależnością między strukturą węglowodorów a ich zdolnością mieszania się selektywnymi rozpuszczalnikami.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE

Udział w Kongresach Zagranicznych. Szereg zagranicznych kongresów z zakresu rolnictwa i przemysłów przetwórczo - rolnych, odbytych w roku bieżącym, spowodował powołanie przy Związku Izb i Organizacji Rolniczych w Warszawie Komitetu, którego zadaniem będzie utrzymywanie kontaktu z organizatorami kongresów, wybór delegatów polskich i inne sprawy związane z działalnością kongresów. Istnienie Komitetu usunie dotychczasowe anomalie, które ujawniały się w tym, że na niektórych kongresach Polska nie była urzędowo reprezentowana, a na innych udział delegatów polskich przybierał rozmiary tzw. „turystyki" kongresowej. Na czele Komitetu stanął prof. K. Smoleński, a w skład jego poza przedstawicielami nauki weszli delegaci najważniejszych działów przemysłu rolnego, cukrownictwa, przemysłu ziemniaczanego, gorzelnictwa i przemysłu przetwórczo-mięsnego.

* * *

IV Polski Kongres Drogowy. Zwołany z początkiem br. Kongres Drogowy jest czwartym z rzędu Kongresem Drogowym, organizowanym przez istniejące prawie od początku niepodległości Polski „Stowarzyszenie Członkow Polskich Kongresów Drogowych", które obok organizowania Kongresów, wydaje też fachowy miesięcznik pt.: „Wiadomości Drogowe".

Otwarcia Kongresu dokonał prezes Stowarzyszenia prof. inż. M. Nestorowicz, który zaprosił na Prezesa honorowego Kongresu p. Min. Komunikacji płk. J. Ulrycha, proponując jednocześnie do Prezydium Kongresu wybitnych przedstawicieli Min. Kom. i Organizacji Samorządowych. Wyboru Prezydium dokonano przez aklamację. Po wysłaniu depesz hołdowniczych do p. Prezydenta R. P., Marszałka E. Śmigłego-Rydza i Pana Premiera rozpoczęto obrady Kongresu.

Po ceremonii otwarcia Kongresu zabierali głos na plenum Prof. Nestorowicz i p. Dyr. Dep. Drog. inż. Nowakiewicz.

Prof. Nestorowicz dał w swym przemówieniu wyraz trosce, jaką żywią polscy inżynierowie drogowi, odnośnie do stanu dróg w Polsce.

Mimo pewnej niezaprzeczalnej poprawy w tej dziedzinie, która wyraża się modernizacją nawierzchni na szeregu ważniejszych arteryj komunikacyjnych, ogólny stan dróg w Polsce ulega jednak stale pogorszeniu, jak to wskazują obliczenia średnich grubości nawierzchni dróg w Polsce. Jednym więc z ważniejszych zadań Kongresu będzie znalezienie środków i metod, któreby temu stanowi rzeczy zaradziły.

Dotychczasowy dorobek oraz dalsze plany Min. Kom. w dziedzinie drogownictwa przedstawił w treściwym przemówieniu Dyr. Dep. Drog. inż. E. Nowakiewicz. Przemówienie to zobrazowało zebranym wysiłek i uzyskane przez Ministerstwo rezultaty, które zarówno pod względem finansowym, jak i technicznym pozwalają mieć nadzieję, że jak w innych dziedzinach, tak i tutaj przeszliśmy już przez „dno kryzysu" i zaczynamy iść w górę ku lepszemu.

Dalsze obrady Kongresu odbywały się w trzech sekcjach, a mianowicie: w sekcji finansowej, administracyjnej i technicznej.

Na sekcji administracyjnej omówiono w szeregu referatów obecny stan, warunki pracy i postulaty organizacji służby drogowej w Polsce. Na sekcji tej obszerną dyskusję wywołał referat inż. Lebdy, omawiający kwestię, który z systemów robót czy tzw. system gospodarczy robót, prowadzonych we własnym zakresie przez państwową administrację drogową, czy też roboty prowadzone przez przedsiębiorców, wykazuje większe zalety.

Ogólne wnioski wysnute z jego referatu stwierdzały, że przedsiębiorcy, jako czynnik w rozwoju drogownictwa polskiego są elementem bardzo ważnym, który należy uwzględnić możliwie obszernie w programach rozbudowy dróg.

Najpoważniejszy czynnik dróg w Polsce, czynnik finansowy został szeroko omówiony w referacie inż. Richtera pt. „Finanse Drogowe". W referacie tym zostały omówione: stan finansów drogowych oraz możliwości znalezienia nowych źródeł dochodów.

Dział referatów ściśle technicznych został otwarty zbiorowym referatem, opracowanym pod egidą Dep. Drog. Min. Kom., omawiającym tezy programu gospodarki drogowej Polski, wygłoszonym przez naczelnika Wydziału M. K. p. inż. Gajkowicza. Obszerny ten referat omówił opracowywany przez M. Kom. program drogowy oraz możliwości wykonania tego programu.

Referatem wskazującym na nowe potrzeby drogownictwa w związku z rozwojem motoryzacji był referat prof. Nestorowicza o budowie autostrad w Polsce, rzucający myśl podstawowej sieci autostrad dla

całego Państwa. Referat ten wywołał ożywioną dyskusję nad celowością takiej inwestycji.

Ponadto kilka dalszych referatów omawiało rolę przemysłów cementowego i asfaltowego w drogownictwie oraz uzyskane przy stosowaniu tych materiałów drogowych rezultaty. W konkluzji tych referatów stwierdzono konieczność ściślejszej współpracy przemysłów produkcyjnych z budownictwem drogowym.

Duża ilość uczestników, zgodna oraz ożywiona dyskusja na wszystkich sekcjach świadczyły o zrozumieniu potrzeb i zadań, wypełnienia których oczekuje społeczeństwo od pracowników tej dziedziny.

M.

* * *

IV. Zjazd Chemików w Wilnie. Na ostatnim III zjeździe we Lwowie w 1933 r. postanowiono, aby następny IV Zjazd odbył się w Wilnie w r. 1938 ze względu na uczczenie setnej rocznicy śmierci Jędrzeja Śniadeckiego. Początek Zjazdu wyznaczony został na dzień świąteczny 29 czerwca (środa). Trwać ma on do niedzieli 3 lipca włącznie. Podczas Zjazdu odbędzie się uroczysta Akademia ku czci Śniadeckiego zorganizowana przez Uniwersytet Stefana Batorego wspólnie z Pol. Tow. Chem. i Pol. Tow. Fizjologicznym, które w tym czasie organizuje także swój Zjazd. Na Zjeździe Pol. Tow. Chem. prócz odczytów na plenum odbędą się odczyty treści ogólniejszej na czterech sekcjach: 1. chemii nieorganicznej, 2. chemii organicznej, 3. chemii fizycznej i 4. chemii technicznej. Odczyty te będą tak rozłożone, aby nie kolidowały ze sobą w czasie. Zgłoszenia na Zjazd już wpływają do Sekretariatu Pol. Tow. Chem. Bliższe szczegóły, co do uczestnictwa i programu będą ogłoszone niebawem.

* * *

Uruchomienie nowego pieca elektrycznego. Zakłady Elektro Spółka Akcyjna w Łaziskach Górnych uruchomiły nowy piec elektryczny o mocy 900 kW do wytapiania Alka-Elektro-Cementu (cementu glinowego). Uruchomienie nowego pieca nastąpiło z powodu zwiększenia zbytu wywołanego polepszeniem koniunktury.

* * *

Z powodu pomyłki drukarskiej w poprzednim numerze, za którą przepraszamy, podajemy powtórnie wiadomość, że w Niedomicach została puszczona w ruch faryka celulozy.

* * *

The Electrochemical Society, INC. nadaje co dwa lata złoty medal i nagrodę w wysokości 1 000 dolarów osobie, która wybitnie odznaczyła się wynalazkiem lub też badaniem z dziedziny elektrochemii. Każdy może się ubiegać o tę nagrodę. Korespondencję należy kierować do „The Electrochemical Society, Columbia Unizersity, Nev York City. *TK.*

* * *

W listopadzie ub. r. odbył się w Berlinie zjazd poświęcony zagadnieniom metalu magnezu. Na zjeździe wygłoszono następujące odczyty:

1. Płk F. Löb, Berlin: „Magnez jako metal niemiecki.
2. Dr Inż. hab. F. Bollenrath, Berlin: „Fizyczne i techniczne własności aliaży magnezu".
3. Dypl. inż. A. Spitaler, Bitterfeld: „Wpływ gospodarczy wprowadzenia na rynek aliaży magnezowych".
4. Nadinż. E. de Ridder, Bitterfeld: „Ogólne zasady konstrukcyjne przy używaniu aliaży magnezowych".
5. Dr fil. G. Siebel, Bitterfeld: „Korozja i ochrona powierzchni aliaży magnezowych".
6. Dypl. inż. H. Luyken, Berlin: „Leizna magnezowa".
7. Dypl. inż. M. Müller, Berlin: „Tryskana leizna magnezowa".
8. Dr inż. H. Altwicker, Bitterfeld: „Formowanie beznatężeniowe aliaży magnezowych".
9. Nadinż. E. Rauscher, Berlin: „Formowanie natężeniowe aliaży magnezowych".
10. Dypl. inż. O. Dyckhoff, Stuttgart: „Zastosowanie aliaży magnezowych przy budowie automobili".
11. Dr inż. A. Schanz, Berlin: „Aliaże magnezowe w budowie maszyn elektrotechnicznych". *TK.*

PRZEGLĄD LITERATURY

ERA ALKOHOLU ŚWITA... Pod takim sensacyjnym tytułem ukazała się niedawno w Stanach Zjednoczonych książka W. J. Hale'a [1]), poruszająca w niezmiernie ciekawy sposób tyle zagadnień, że zasługuje na obszerniejsze omówienie, tym bardziej, że wiele z uwag w niej zawartych można zastosować do warunków polskich.

Jak łatwo się domyślić, autor przez erę alkoholu rozumie nie rozwój alkoholizmu, a tylko rozwój zastosowania alkoholu do celów napędowych i jako surowca chemicznego.

Książka ta bynajmniej nie ma charakteru fachowego i przeznaczona jest raczej dla szerszej publiczności. Najprostsze zjawiska chemiczne są w niej przystępnie wyjaśniane, a za punkt wyjścia dla rozważań technicznych służy analiza zjawisk gospodarczych i społecznych. Podstawowym założeniem autora jest podział surowców na rolnicze i kopalne (organiczne i nieorganiczne), przy czym stwierdza coraz większy udział w pokrywaniu potrzeb ludzkich przez te ostatnie. O ile do chwili wynalezienia maszyny parowej 4/5 surowców pochodziło z roli lub lasu, a w końcu XIX stulecia jeszcze połowa — dziś w Stanach Zjednoczonych tylko 1/3 zapotrzebowania pokrywają produkty rolne. Według obliczeń autora w rolnictwie Stanów Zjednoczonych na 1 zatrudnionego przypada produkcja roczna surowców 40 ton, natomiast na 1 zatrudnionego w przemyśle surowcowym i górnictwie 125 ton. Stąd jasny wniosek, że jeżeli chcemy zwiększyć zatrudnienie, należy świadomie rozszerzać zastosowanie surowców rolniczych. Autor powołuje się przytem na oświadczenie H. Forda, że nawet w przemyśle samochodowym można udział surow-

[1]) Wiliam I. Hale „Prosperity becons-Dawn of the Alcohol Era" Stratford Co. Boston. 1936 r.

ców rolniczych doprowadzić do 50%. Autor, który omawia stosunki wewnętrzne Stanów, uderza w ton polemiczny, deklaruje się jako przeciwnik prezydenta Roosevelta, jego metod i jako fanatyczny przeciwnik wszelkiego importu do Stanów. Rozprawiając się generalnie z nauką współczesnej ekonomii, autor twierdzi, że znajduje się ona w tej fazie, w jakiej była medycyna w 1885 r.; wiedziano wówczas, że ludzie, mieszkający na parterze więcej chorują na malarię, niż mieszkający na górnych piętrach, ale nie wiedziano, że przyczyną tego jest fakt, że malarię przenoszą moskity, które latają tylko nisko nad ziemią. Podobnie i ekonomia rejestruje pewne fakty, ale nie zna ich przyczyn. Zdaniem autora ekonomia powinna być zastąpiona przez „Chemekonomię". Ma to być taka teoria ekonomiczna, która została poddana sprawdzeniu z punktu widzenia fizyki, biologii i chemii, w szczególności tej ostatniej. Zbyt daleko doprowadziłoby wnikanie w wywody autora, można tylko stwierdzić, że jest to próba powiązania zjawisk gospodarczych i chemicznych, próba, która gdzieindziej jest dokonywana w ramach tzw. chemii gospodarczej. Rozumiejąc, że czas czysto amerykańskich metod w polityce gospodarczej, tj. niczym nieskrępowaźnego indywidualizmu minął, autor występuje z własną teorią, która ma uzdrowić stosunki gospodarcze przez usunięcie bezrobocia. Rozwiązanie tego problematu widzi autor w ograniczeniu używania do napędu benzyny a zastąpienie jej na razie przynajmniej częściowo, alkoholem, otrzymanym z surowców rolniczych. Obserwując dotychczasowy przebieg zjawisk, związanych z zastosowaniem środków opałowych i napędowych, autor dochodzi do wniosku, że tak, jak epoka węgla przeszła w epokę węglowodorów, tak obecnie epoka węglowodorów musi przejść w epokę spirytusu. Autor, piszący z wielkim zacięciem i temperamentem twierdzi wprost, że benzyna jest najgorszym paliwem dla motorów i zbliża się prędko do swej Nemezis. Natomiast alkohol znacznie przewyższa benzynę pod względem mechanicznym, chemicznym i higienicznym. Pod względem mechanicznym: gdyż, mając niższą temperaturę spalania i wymagając mniejszego nadmiaru powietrza dla całkowitego spalania, niż benzyna, daje lepszy efekt termiczny w motorze w porównaniu z benzyną. Motor na alkohol będzie mógł być lżejszy i doskonalszy, niż obecny motor na benzynę. Względy chemiczne, przemawiające za alkoholem w porównaniu z węglowodorami dotyczą jego większej łatwości spalania się. To zaś ma wpływ nie tylko przy zastosowaniu czystego alkoholu, ale i przy mieszankach z benzyną, kiedy dzięki obecności alkoholu osiąga się lepsze spalanie również i benzyny. Lepsze spalanie wiąże się ze względami higienicznymi. Motory, idące na czystej benzynie, wydzielają znaczne ilości CO, tak znaczne, że policjanci w najruchliwszych punktach New Yorku muszą być często zmieniani, gdyż ulegają lekkiemu zatruciu. Dodatek alkoholu wydatnie obniża zawartość CO w spalinach. Obszernie omawia również autor własności przeciwstukowe alkoholu, które znacznie podnoszą jego wartość jako paliwa.

W dalszej przyszłości jako jedyne w ogóle racjonalne paliwo przewiduje autor 50% roztwór alkoholu w wodzie. Użycie tego rodzaju paliwa, które w stanie gazowym daje się łatwo zapalić iskrą elektryczną, zamieniłoby motor w pewnego rodzaju maszynę parową o wewnętrznym ogrzewaniu, maszynę według autora prostszą i sprawniejszą, niż obecne motory. Byłby to istotny i ostateczny tryumf alkoholu.

Autor, ujmując sprawę ściśle praktycznie, stwierdza, że alkohol, stosowany na wielką skalę do napędu, musi być tani i dlatego wiele uwagi poświęca rozpatrzeniu możliwości produkcyjnych tego produktu. W Stanach Zjednoczonych głównym surowcem do wyrobu alkoholu jest melas z trzciny cukrowej. Opierając się na cenach melasu z 1936 r. (od tego czasu uległy one dalszej zwyżce) autor wyprowadza całkowity koszt spirytusu z melasu na *c* 16—18 za gallon, tj. od 22 do 25 groszy za litr. Oczywiście, że ceny te możliwe są do osiągnięcia przy skali produkcyjnej poszczególnych zakładów na skalę amerykańską. Autor uważa za racjonalną gorzelnię, o ile produkuje ona co najmniej 10 000 000 l. rocznie i to w wypadku przerabiania kukurydzy, a więc w wypadku gorzelni o charakterze bądź co bądź rolniczym. Nawiasem trzeba dodać, że u nas gorzelnie przemysłowe, pracujące na melasie, produkują zaledwie od 1 000 000 do 2 000 000 l. rocznie każda.

Jak się okazuje w Stanach Zjednoczonych poważną rolę odgrywa produkcja alkoholu z etylenu, otrzymywanego z gazów crackingowych, gdyż pokrywa 1/7 ogólnego zapotrzebowania. Pracuje się metodą z kwasem siarkowym i o ile etylen jest czysty (czyszczenie przez sprężanie i kondensację), reakcja przebiega gładko, dając stosunkowo tańszy alkohol, gdyż w koszcie własnym 13—14 *c* za gallon, tj. 18 do 20 groszy za litr. Ale autor nie widzi przyszłości dla produkcji alkoholu z etylenu, gdyż uważa, że będzie on w miarę wyczerpywania się ropy coraz droższy. Przyszłość produkcji taniego spirytusu widzi autor jedynie i wyłącznie w produkcji gorzelń, opartych o produkty rolne. Wyliczenia autora doprowadzają go do wniosku, że bądź ziemniaki, bądź inne płody rolne mogą być źródłem najtańszego spirytusu. Wysunięcie kukurydzy przed ziemniakami tłumaczy się tym, że wobec drożyzny robocizny ręcznej, a ograniczonych możliwości stosowania zmechanizowanej uprawy do ziemniaków, wypadają one w Stanach Zjednoczonych stosunkowo drogo. Warunkiem taniości produkcji spirytusu jest jej daleko posunięte zracjonalizowanie. Jednostki muszą być duże (jak wspomnieliśmy — co najmniej o rocznej produkcji 10 000 000 l.), zapewniony zbyt wywaru po jego skoncentrowaniu, odwodnienie spirytusu odrazu z beczki, wreszcie zużytkowanie odpadkowego CO_2 na „suchy lód". Spirytus odwodniony tak otrzymany zawiera wprawdzie oleje fuzlowe, ale nie tylko one nie szkodzą, a przeciwnie w wypadku zmieszania z benzyną działają jako homogenizatory.

Według autora całkowity koszt spirytusu z takiej gorzelni (przy cenie kukurydzy ok. zł 10.— za 1 q) wyniósłby *c* 14—17 za gallon, tj. od 20 do 24 groszy za litr.

Jako denaturat najlepiej odpowiada surowy butanol z acetonem, otrzymane w drodze odpowiedniej fermentacji, w tej samej fabryce, tzn. większość urządzeń pracowałaby na zwykłą fermentację alkoholową, a część na butanolową.

Aceton jest środkiem skażającym, a butanol jest pożądany jako homogenizator, który podnosi odporność mieszanki alkoholu z benzyną na dodatek wody, tak że można dodać do 2% wody bez wywołania rozdzielenia.

Książka Hale'a zbiegła się lub raczej wywołana była jednoczesnym wcielaniem w życie głoszonych w niej zasad. Mianowicie w lipcu 1936 r. istotnie w Atchinson w Stanie Kansas uruchomiono pierwszą fabrykę alkoholu z kukurydzy, opartą na zasadach wyżej wspomnianych. Fabryka ta produkuje surowy spirytus rolniczy, na razie przynajmniej odwadniany po uprzedniej koncentracji, a nie wprost z brzeczki metodą benzynowo-benzolową i sprzedawany do napędu pod nazwą „Agrolu". Sprzedawano go wyłącznie w mieszankach z benzyną, zawierających 5,10 albo 15% spirytusu. Zbyt Agrolu układał się pomyślnie, mimo niewątpliwie silnych oporów, organizowanych przez potężny przemysł naftowy.

Inicjatywa tej fabryki nie wyniknęła bynajmniej z kalkulacji kupieckich. Twórcą jej była Chemical Foundation (Fundacja Chemiczna) w New Yorku, instytucja o charakterze społecznym, istniejąca od czasów wojny, kiedy to otrzymała prawa do licencji z patentów niemieckich, skonfiskowanych jako własność nieprzyjacielska. Autor książki jest w ścisłym kontakcie z Fundacją i dlatego książka jego na każdym kroku podkreśla uznanie dla inicjatywy Fundacji.

Autor daje wyraz wiary w dobroczynne skutki rozbudowania produkcji spirytusu napędowego, przy czym uważa to za jeden z etapów rozbudowy przemysłu „chemurgicznego". „Chemurgia" jest to pojęcie wprowadzone przez Chemical Foundation, przy czym przez Chemurgię (analogicznie do metalurgii) rozumie się naukę o otrzymywaniu związków chemicznych nie na drodze procesów czysto chemicznych, a na drodze procesów, korzystających ze środków naturalnych, tj. powietrza, wody, światła słonecznego i drobnoustrojów. Tak więc według tych pojęć produkcja alkoholu z etylenu będzie procesem chemicznym, a produkcja alkoholu z surowców rolniczych przez fermentację będzie procesem chemurgicznym.

W rozwoju przemysłu chemurgicznego, w zwiększonym zatrudnieniu (większa ilość rąk roboczych potrzebna dla surowców rolniczych) widzi autor jedyną możliwość zlikwidowania bezrobocia w Stanach Zjednoczonych. Jeśli chodzi o spirytus napędowy, to zwiększone zatrudnienie pracowników oblicza autor w sposób następujący: Jedna fabryka spirytusu zatrudni 50 robotników, 50 sprzedawców, 1 000 robotników rolnych dla wyprodukowania surowca, 1 000 robotników w gałęziach przemysłu, zajętych dostawą maszyn, materiałów itd., razem 2 100 ludzi. Gdyby w całych Stanach Zjednoczonych dodawać tylko 10% spirytusu do benzyny, trzebaby wybudować blisko 1 000 takich fabryk, czyli według tego rachunku zatrudnić 2 000 000 ludzi, podczas gdy cały przemysł naftowy zatrudnia łącznie tylko 270 000 ludzi. Jeżeli zapotrzebowanie na spirytus miałoby być jeszcze większe, można dojść do fantastycznych nawet na stosunki amerykańskie cyfr zatrudnienia, większych, niż całkowita ilość bezrobotnych w Stanach, wynosząca w 1936 r. według autora 12 000 000 ludzi. Autor stawia konkretną tezę, że jeżeli pójdzie rozwój produkcji spirytusu w wytkniętym przez niego kierunku, to w ciągu 5 lat 1 000 000 ludzi znajdzie zatrudnienie. Trzeba stwierdzić, że tezy autora brzmią bardzo przekonywująco nawet, jeżeli ze względów polemicznych są nieco przejaskrawione. Czy poza fabryką w Atchinson są one wcielane w życie, nie można się na podstawie posiadanych danych zorientować. W numerze 46 „Zeitschrift f. Spiritusindustrie" z r. ub. jest wiadomość, powtórzona w „Przemyśle Rolnym" (Nr 11 z 1937), że ma się budować 500 takich fabryk jak w Atchinson dla zatrudnienia 1 000 000 ludzi. Jest to dosłowne przytoczenie programu Hale'a i Chemical Foundation.

Autor omawianej książki zajmuje się również obszernie alkoholem jako surowcem chemicznym, nazywając go „królem związków chemicznych" i przepowiadając mu wielką „karierę" już w niedalekiej przyszłości. Omawiane zastosowania alkoholu, jako surowca chemicznego, są na ogół znane m. i. z działalności u nas firmy: Zakłady Chemiczne Kutno S. A., która zapoczątkowała przerób alkoholu na butanol na drodze syntezy, jak również i produkcję innych związków chemicznych z alkoholu.

W wywodach Hale'a na temat zastosowania alkoholu jako surowca jest interesująca jego wiara w powodzenie procesu, będącego przedmiotem patentu amerykańskiego 2 027 378 (1936)

$$CH_3 . CH_2OH + H_2O = CH_3 . COOH + 2 H_2.$$

Gdyby ta kontaktowa reakcja istotnie dogodnie przebiegała, byłby to niesłychany przewrót w dziedzinie kwasu octowego. Tą drogą otrzymany kwas byłby tak tani, że otworzyłyby się przed nim olbrzymie możliwości zbytu, przede wszystkim na jedwab acetylocelulozowy (octanowy).

W tym sprawozdaniu nie można było omówić wszystkich spraw, jakie Hale w swojej książce porusza, ale z tego co było podane, wynika już jasno, że nie było jeszcze tak śmiałego ujęcia spraw, związanych z zastosowaniami alkoholu, jak książka Hale'a. Jest niewątpliwym, że przede wszystkim wobec wyczerpywania się złóż naftowych era alkoholu istotnie świta. Nadejście jej przyśpieszą tego rodzaju publikacje, jak książka Hale'a, które rozbijają mur przesądów jaki powstał wokół zagadnień alkoholu technicznego. JM.

„W. I." *Wydanie Wspólnoty Interesów Górn. Hutn. S. A. Katowice, Nr 1, 1937 r.*

Z końcem 1937 r. pojawiła się nowa, na szeroką skalę zakrojona publikacja, mająca służyć, wedle słów Redakcji, do „składania publicznych sprawozdań z prac, zamierzeń i osiągniętych wyników". Jest to wytwornie wydany zeszyt, bogato ilustrowany doskonałymi zdjęciami, na którego okładce znajduje się fotografia otwartego niedawno wielkiego pieca w hucie „Piłsudski", będącego ostatnim wyrazem techniki.

Wspólnota Interesów, S. A. o kapitale ok. 150 milionów zł, reprezentuje 40% ogólnopolskiej wytwórczości hutniczej i posiada: pięć hut żelaznych z hutą „Batory" na czele, sześć zakładów przetwórczych, pięć czynnych kopalni węgla, cztery koksownie, szereg cegielni i majątków ziemskich. Na uwagę zasługuje fakt, że w rękach polskich znajduje się przeszło 92% kapitału akcyjnego.

Sprawę pionierskich poszukiwań rudy żelaznej w Polsce omawia dyr. inż. Kowalski; w wyniku dały one zbadanie rudonośnego pasa Podkarpacia, zawierającego rudę ok. 45-procentową.

Drugi artykuł, to wzmianka o stali szlachetnej „Griffel", stosowanej ostatnio z powodzeniem do zbrojenia betonu, a dającej oszczędność ok. 15—20% w stosunku do żelaza okrągłego.

Bardzo piekącą sprawę porusza artykuł o blasze panwiowej; idzie tu o tanie, praktyczne i łatwe krycie dachów dla ochrony przed plagą pożarów na wsi. Blacha ta, mająca wzdłużne żeberka usztywniające, daje się b. łatwo stosować wszędzie, nie wymaga fachowości, obywa się bez szalowania deskami (jak przy blasze zwykłej lub papie) i pozwala na stosowanie b. małego spadku (a więc niskiej więźby).

Osobny dział, to budowa dźwigów huty „Zgoda". Okazuje się, że huta „Zgoda" pracująca początkowo z pomocą konstruktorów f-my „Demag" i „Ardelt" zdołała wykształcić odpowiednią ilość konstruktorów i od roku 1934 przeszła na produkcję samodzielną, budując szereg nowoczesnych urządzeń dźwigowych dla Gdyni,Centr. Okręgu Przem. i Śląska.

Całkiem odrębną pozycję zajmują Warsztaty Przetwórcze w Chorzowie; mają one w swym dorobku poważne wyniki: Hala targowa w Katowicach (40 m × 120 m), wieża spadochronowa w Katowicach o wys. 50 m, wozy tramwajowe, a ostatnio próbny wagon motorowy dla PKP; wagon ten, o pojemności 78 miejsc, ma szybkość maks. 110 km/godz (z doczepionym wagonem pulman. osiąga 95 km/godz.) i jako napęd posiada dwa silniki Diesla po 210 KM. Na specjalną uwagę zasługuje niezwykle szybki rozruch, bo po 2 min osiąga się 110 km/godz, i b. krótki czas hamowania, bo z szybkości maks. tylko 50 sek (ok. 650 m), co osiągnięto dodaniem do normalnego hamulca specjalnych cylindrów hamulcowych, obsługiwanych prądnicą hamulczą, której moc jest zależna od szybkości.

Wydawnictwo to stoi na b. wysokim poziomie, dorównując najlepszym tego rodzaju angielskim i niemieckim, tak pod względem doboru treści jak i szaty graficznej. Dzięki niemu zrobiono wielki krok na drodze do bezpośredniego podejścia do konsumenta drogą popularno-naukową. Z. Sz.

BADANIA KOROZJI I OCHRONA PRZED KOROZJĄ. *Dr G. Schikorr. Reichstreffen der Deutschen Chemiker. Z Chem. Ztg. 1937, Nr 65, str. 664.*

Przyczyną korozji jest prawie zawsze reakcja chemiczna. Termodynamika pozwala podzielić wszystkie systemy na takie, w których korozja może zachodzić i na takie, w których nie może zachodzić. Pod pewnymi warunkami systemy mogą przechodzić z jednej grupy do drugiej.

Ważną rzeczą jest określenie szybkości korozji. Zależności jej dadzą się stosunkowo prosto określić, o ile zjawisko korozji rozpatrujemy w zależności od tego, *a)* czy powstaje wodór względnie zużywa się tlen, *b)* czy metal jest pokryty warstewką ochronną, czy też nie ma tej warstewki.

W poszczególnych klasach korozji usuwanie rozmaitych okoliczności prowadzi do usunięcia korozji. Jeśli reakcji korozji nie podzielimy na odpowiednie klasy, trudno będzie je zahamować, powodując się okolicznościami teoretycznymi. Zupełnie fałszywymi są np. poglądy, że silniejsza korozja następuje zawsze tam, gdzie stykają się 2 metale lub, że stopy metali korodują silniej niż metale czyste, czy też, że bardziej pracujące części metali mocniej korodują.

Luki w badaniach korozji leżą w badaniach doświadczalnych wpływów ubocznych. Często metal w pewnych okolicznościach, niezwykle odporny w innych, niszczeje nader szybko. Jest to wynikiem tych właśnie wpływów ubocznych.

Lig.

PRAWDOPODOBIEŃSTWO KOROZJI. *R. B. Mears i R. H. Brown Ind. and Engin. Chem. 1937, Nr 10, str. 1087.*

Zbadano wpływ wielu zewnętrznych zmiennych na prawdopodobieństwo korozji i intensywność atakowania próbek glinowych. Wzrost powierzchni metalu powoduje wzrost prawdopodobieństwa zaistnienia takiego zaatakowania w którymś miejscu na próbce, lecz jednocześnie i spadek wyżarć na jednostkę powierzchni. Średnia głębokość wyżarć wzrosła do wartości maksymalnej, gdy powierzchnia metalu osiąga 4 cale^2. Ze wzrostem ilości punktów korodujących na próbce maleje średnia głębokość wyżarć miejsc zaatakowanych. Wzrost temperatury w czasie doświadczeń powoduje wzrost prawdopodobieństwa korozji, lecz równocześnie i zmniejszenie średniej głębokości wyżarć. Ze wzrostem stężenia NaCl prawdopodobieństwo korozji i głębokość wyżarć wzrastają równolegle. Przy potencjale krytycznym można zapobiec korozji katod glinowych, zanurzonych w chlorku sodu lub glinu. W potencjałach wyższych i niższych korozja przebiega. Powyższe wskazuje, że korozja glinu w roztworach chlorków jest przynajmniej częściowo zjawiskiem natury elektrochemicznej.

Analiza liczbowa cyfr wskazuje, że liczba miejsc osłabionych na błonie glinowej rośnie, gdy wielkość ich i natężenie maleje. Wyżarcia na próbkach wpływają na siebie wzajemnie w sposób, jakiego należałoby się spodziewać w myśl teorii korozji.

Lig.

FABRYKACJA SPŁONEK W ŚWIETLE NAJNOWSZYCH POSTĘPÓW PIROTECHNIKI. *Inż. Walery Mariański. Łowiec, 1937, Nr 13, str. 190.*

Autor wskazuje na przewagę spłonek krajowej produkcji (Lignozy S. A.) nad spłonkami „Sinoxid", produkowanymi w Niemczech przez R. W. S.

Lig.

SPOSÓB WYROBU MATERIAŁÓW WYBUCHOWYCH. *Aktiebolaget Swedish Invention Corp. Nr A. 74 841/78 c.*

1. Sposób wyrobu mat. wyb. zawierających nośniki węgla, znamienny tym, że płynne lub rozpuszczone mat. wyb. przy pomocy węgla aktywnego przy podciśnieniu zostają wessane.

2. Sposób według zastrz. 1. znamienny tym, że jednocześnie lub później następuje obróbka materiałami oddającymi tlen, które również zostają wessane.

3. Sposób według zastrz. 1—2, znamienny tym, że najprzód wchłonięty zostaje roztwór kwasu oddającego tlen, np. kwasu nadchlorowego, a następnie działa się zasadą.

4. Sposób według zastrz. 1—3, znamienny tym, że do gotowego mat. wyb. wchłoniętego przez węgiel aktywny dodaje się materiały wydzielające przy detonacji trujące gazy.

5. Sposób według zastrz. 1—4, znamienny tym, że węgiel aktywny, przy podciśnieniu ogrzany zostaje do ok. 200—300° C. *Lig.*

PRZEGLĄD PATENTÓW POLSKICH

Październik 1937.

„ 25508 *Sposób wytwarzania SZTUCZNYCH kiszek, nici, błon itd. z poddawanej spęcznianiu plastycznej miazgi włókien ze skóry zwierzęcej.*
„ 25511 *Sposób wytwarzania SZTUCZNYCH kiszek, błon, nici itd. ze zwierzęcego materiału włóknistego.*
„ 25468 *Sposób wytwarzania PREPARATÓW PEKTYNOWYCH.*
„ 25481 *Sposób wytwarzania MASY do materiałów włóknistych.*
„ 25464 *EKRAN fluoryzujący.*
„ 25514 *Sposób REGULACJI stopnia wilgotności masy, stłaczanej za pomocą tłoczarek śrubowych, oraz tłoczarka śrubowa do wyciskania cieczy z różnych mas.*
„ 25515 *GAŚNICA.*
„ 25516 „
„ 25517 *USZCZELNIENIE wylotu gaśnicy.*
„ 25509 *Sposób WYTWARZANIA PIANY powietrznej, zwłaszcza do gaszenia ognia i urządzenie do wykonywania tego sposobu.*
„ 25566 *Sposób SUSZENIA sztucznych kiszek, wykonanych ze spęcznionego i rozdrobnionego włóknistego materiału pochodzenia zwierzęcego.*
„ 25540 *ZAPALNIK do bomb lotniczych.*
„ 25564 *Sposób WYOSOBNIANIA wartościowych składników z miału tytoniowego.*

Listopad 1937.

P. P. 25664 *Sposób PŁUKANIA RUD przez wspływanie.*
„ 25718 *Sposób DRUKOWANIA TKANIN do wyrobu bielizny ozdobnej.*
„ 25715 *Urządzenie do REGULOWANIA ILOŚCI GAZU, dopływającego do palnika gazowego.*
„ 25665 *Sposób POPRAWIANIA BIELI wyrobów włókienniczych oraz preparat do wykonywania tego sposobu.*
„ 25632 *Sposób powiększania ODPORNOŚCI TKANIN na mięcie.*
„ 25648 *Sposób zwiększania ODPORNOŚCI na mięcie MATERIAŁÓW, wytwarzanych z włókien zawierających celulozę.*
„ 25691 *Sposób REGENERACJI używanych PROSZKÓW odbarwiających.*
„ 25690 *Sposób wytwarzania NADTLENKU WODORU.*
„ 25709 *Sposób wytwarzania NADTLENKU WODORU.*
„ 25694 *Sposób oczyszczania surowego KWASU FOSFOROWEGO.*
„ 25695 *Sposób przeprowadzania ELEKTROLIZY SIARCZANU SODU.*
„ 25651 *Sposób wytwarzania WODOROTLENKU GLINU z popiołu, pozostałego przy spalaniu produktów odpadkowych w kopalniach wegla kamiennego.*
„ 25713 *Sposób wytwarzania CZYSTYCH SOLI GLINOWYCH.*
„ 25631 *Sposób PRZETWARZANIA WĘGLOWODORÓW gazowych na węglowodory ciekłe i urządzenie do wykonywania tego sposobu.*
„ 25649 *Sposób wytwarzania BUTANOLU z alkoholu etylowego.*
„ 25672 *Sposób wytwarzania OLEJU, nadającego się zwłaszcza do zastosowania w przemyśle włókienniczym i garbarskim.*
„ 25662 *Sposób PRZEMIANY pierwszorzędnych ALKOHOLI alifatycznych W ESTRY o podwójnej liczbie atomów węgla w cząsteczce, a zwłaszcza alkoholu etylowego w octan etylu.*
„ 25608 *Sposób wytwarzania PRODUKTÓW UTLENIENIA męskich hormonów płciowych i podobnie zbudowanych związków cyklopentano — tetra — hydrofenantrenowych lub cyklopentano-dwumetylododeka — fenantrenowych.*
„ 25612 *Sposób otrzymywania AKTYWNEJ SUBSTANCJI specyficznej, służącej do rozkładu obcej proteiny w ustroju ludzkim lub zwierzęcym.*
„ 25668 *Sposób wytwarzania AMIDYN czynnych pod względem leczniczym.*
„ 25616 *FARBA do wytwarzania druków przebitkowych za pomocą drukowania wklęsłego lub ofsetowego.*
„ 25613 *Sposób wytwarzania NAWOZÓW FOSFOROWYCH przez prażenie.*
„ 25621 *Sposób ROZDRABNIANIA cyjanamidu wapnia.*
„ 25706 *Sposób WYTWARZANIA ZIMNA za pomocą chłodziarki absorbcyjnej w razie dużej różnicy między temperaturą wytwarzanego zimna a temperaturą wody chłodzącej.*
„ 25697 *Sposób pracy HUTNICZYCH PIECÓW topidnych opalanych gazem i zaopatrzonych w regeneratory, oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu.*
„ 25627 *NAWIERZCHNIA DROGOWA oraz sposób wykonywania jej.*
„ 25630 *ELEKTRODA dodatnia do ogniw galwanicznych, depolaryzowanych tlenem atmosferycznym.*
„ 25620 *Sposób wytwarzania SADZY z węglowodorów gazowych.*
„ 25636 *Sposób RAFINACJI surowych PALIW do silników.*
„ 25641 *Sposób rafinowania OLEJÓW SMAROWYCH przez ekstrakcję za pomocą rozpuszczalników.*
„ 25626 *Sposób wytwarzania trwałych ŚRODKÓW DO PRANIA zawierających nadwęglany.*
„ 25678 *PALNIK do mazutu i innych paliw płynnych.*

BK.

O D R E D A K C J I

Zawiadamiamy, że oprócz członków Komitetu Redakcyjnego przedstawicielem Redakcji Przeglądu Chemicznego na Śląsk jest kol. inż. Z. Szymusik, Katowice, Huta Baildon, M. S. D. tel. 356-28.

* * *

Donosimy, że tak samo jak w poprzednim roku, autorom artykułów w „Przeglądzie Chemicznym" dostarczamy bezpłatnie 25 odbitek Ich publikacyj. Na żądanie wykonujemy dowolną ilość odbitek, także i łamanych w innym formacie na koszt autora po cenach własnych. Prosimy jednakże o dość wczesne zamawianie nadliczbowych odbitek, najlepiej równocześnie z nadsyłaniem pracy.

K O M U N I K A T Y

Z Zarządu Głównego

W związku z rozpoczęciem prac nad wydaniem Kalendarza Chemicznego na rok 1939/40 zwracamy się do wszystkich Kolegów z prośbą o nadsyłanie uwag, jakie uzupełnienia i zmiany byłyby Ich zdaniem pożądane w nowym rozszerzonym wydaniu Kalendarza.

Ostateczny termin nadsyłania uwag upływa dnia 15. II. 1938 r.

* * *

Ponieważ oprócz Okręgu Poznańsko-Pomorskiego, tylko znikoma ilość członków zwróciła stare legitymacje celem zamiany ich na nowe, Zarząd Główny unieważnia z dniem 1. stycznia 1938 r. wszystkie dotychczasowe legitymacje dla członków zwyczajnych Związku. Nowe legitymacje będą wydane na zasadzie spisów, dostarczonych przez Zarządy Okręgowe.

* * *

Sprawa tytułu inżyniera

W dniu 13 bm. odbył się w gmachu Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie, Nadzwyczajny Zjazd Delegatów czternastu organizacyj inżynierskich wchodzących w skład Naczelnej Organizacji Inżynierów R. P. oraz delegatów Stowarzyszenia Architektów R. P. i Stowarzyszenia Techników Polskich, w sprawie nowego projektu ustawy o tytule inżyniera.

Zjazd ten uchwalił następującą rezolucję:

„Nadzwyczajny Zjazd Delegatów Naczelnej Organizacji Inżynierów R. P. zrzeszającej:

Związek Polskich Inżynierów Elektryków,
Związek Inżynierów Chemików R. P.
Stowarzyszenie Inżnierów Mechaników Polskich,
Związek Polskich Inżynierów Kolejowych,
Związek Inżynierów Drogowych R. P.,
Społeczne Zrzeszenie Inżynierów R. P.,
Polski Związek Inżynierów Budowlanych,
Stowarzyszenie Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego,
Polskie Towarzystwo Politechniczne,
Izbę Inżynierską we Lwowie,
Stowarzyszenie Inżynierów w Poznaniu,
Związek Polskich Inżynierów Lotniczych,
Stowarzyszenie Polskich Inżynierów Górniczych i Hutniczych,
Stowarzyszenie Inżynierów Wodnych R. P. oraz zaproszonych Delegatów,
Stowarzyszenie Architektów R. P.,
Stowarzyszenie Techników Polskich w Warszawie:

1. jednomyślnie protestuje jak najenergiczniej przeciwko projektowi ustawy o stopniach dyplomowanego inżyniera oraz inżyniera, wniesionemu przez Rząd do Sejmu — jako obniżającemu powagę polskiej nauki technicznej i wprowadzającemu zamęt w strukturze technicznej i gospodarczej Państwa,

2. łączy się z rezolucjami, uchwalonymi przez młodzież politechniczną i w imieniu ogółu świata inżynierskiego postanawia walczyć razem z młodzieżą o wspólne postulaty,

3. stwierdza, że zwiększenie ilości inżynierów w Polsce osiągnie się nie przez nadawanie technikom tytułu inżyniera, lecz przez udostępnienie studiów politechnicznych większej ilości młodzieży".

* * *

Kongres w Rzymie

„Międzynarodowy Kongres Chemii czystej i stosowanej" odbędzie się w dniach 15—21 maja br. Z Polski wyjeżdża na Zjazd 34 osoby i 13 osób towarzyszących (rodzina). Referatów zgłoszono 24. Wpisowe, ok. 69 zł od osoby zgłoszonej, Pol. Tow. Chem. przekazało już w Rzymie, a również stara się o bezpłatne paszporty. Podróżą zajmuje się „Orbis". Proponowany wyjazd z Warszawy dn. 13 maja przez Wiedeń wprost do Rzymu. Po Kongresie nastąpi zwiedzanie Rzymu, dwudniowa wycieczka do Neapolu i powrót do Warszawy ze zwiedzeniem po drodze Florencji i Wenecji, przyjazd do Warszawy dn. 27 maja. Koszt całej podróży wraz z kolejami, zwiedzaniem i utrzymaniem (demi-pension) wynieść ma od 430 zł do 600 zł, zależnie od rodzaju hoteli itd. Dla niewielkiej liczby osób, nieposiadających środków na pokrycie tych kosztów, będzie udzielone subsydium; sprawa ta rozstrzygnie się w początkach lutego.

Dodać należy, że na skutek starań P. T. Chem. Prezydium Kongresu z prezesem Prof. Dr Paravano na czele, zgodziło się na wygłoszenie i opublikowanie referatów w języku polskim, z warunkiem podania streszczenia obszerniejszego w jednym z czterech oficjalnych języków: włoskiego, angielskiego, francuskiego i niemieckiego.

* * *

Polskie Towarzystwo Chemiczne zawiadamia, że termin nadsyłania referatów do Rzymu upływa dnia 28 lutego 1938 r. W związku z tym P. T. Ch. zwraca się z prośbą do uczestników Kongresu zgłaszających referaty o nadsyłanie ich do Sekretariatu P. T. Ch. w nieprzekraczalnym terminie 15 lutego 1938 r.

Z Okręgu Warszawskiego

Walne Zebranie członków Okręgu Warszawskiego Zw. Inż. Ch. R. P. Zarząd Okręgu Warszawskiego Związku Inżynierów Chemików R. P. na podstawie § 44 Statutu zwołuje na dzień 28 stycznia 1938 r. (piątek) o godz. 18-tej w pierwszym terminie, o godz. 18.30 w drugim terminie w sali Związku Inżynierów Kolejowych (Krucza 14, m. 4)

Zwyczajne Walne Zebranie członków Okręgu Warszawskiego Związku Inżynierów Chemików R. P.

Porządek obrad: 1. Zagajenie i wybór prezydium. 2. Odczytanie protokołu z poprzedniego zebrania, 3. Sprawozdanie ustępującego Zarządu. 4. Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej. 5. Wnioski ustępującego Zarządu. 6. Wybory nowych władz Okręgu i Delegatów na Zjazd Delegatów. 7. Wolne wnioski.

Prosimy Kolegów o bezwarunkowe przybycie na Walne Zebranie.

Odczyty: Sekcja Odczytowa Okręgu Warszawskiego podaje do wiadomości odczyty:

8. II. godz. 18: „Syntetyczne paliwo" wygłosi kol. inż. E. Ramotowski.

22. II. godz. 18: „Drogi rozwoju przemysłu chemicznego i zadania Związku Inżynierów Chemików" wygłosi kol. dr S. Hempel.

Koledzy, którzy pragnęliby wygłosić odczyty popularne lub z dziedziny swych specjalności, lub zamierzaliby napisać cykl popularnych referatów z chemii ogólnej i technicznej, celem umieszczenia ich w czasopismach, proszeni są o nadesłanie do sekretariatu Okręgu Warszawskiego tematów wraz z podaniem okresu czasu, w którym odczyty mogłyby być wygłoszone.

Biblioteka. Zwracamy się z gorącym apelem do członków, aby nadsyłali do Okręgu Warszawskiego książki, dzieła naukowe i techniczne w rocznikach i zeszytach, odbitki prac oraz wszelkie prace z dziedziny chemii i technologij chemicznych — do organizującej się przy Okręgu biblioteki dla członków.

Z Okręgu Śląskiego

Do komunikatu nadesłanego nam przez Okręg Śląski zawartego w nr 12 „Przeglądu Chemicznego" zakradło się kilka nieścisłości, które niniejszym prostujemy.

„Nadzwycz. Walne Zebranie Okr. Śląskiego w dn. 2. XII. 1937 r. uznało oba projekty urzędowe za bardzo szkodliwe dla życia technicznego i krzywdzące ogół inżynierów. Poza tym omówiono również projekt N. O. I. i zajęto względem niego zdecydowanie negatywne stanowisko ze względu na brzmienie art. 5. Dla uniknięcia dyskutowania na przyszłość projektów nie znanych wszystkim członkom, postanowiono zwrócić się do Zarz. Gł. o wydrukowanie in extenso w „Przeglądzie Chemicznym" projektów N. O. I. zmiany ustawy o tytule inżyniera i etyki inżynierskiej".

Odczyty. Kolega inż. Ogrodziński wygłosił w piątek dnia 14 stycznia br. II część odczytu pt.: „Zagadnienia bezpieczeństwa pracy w dużych zakładach przemysłowych". Odczyt zgromadził ok. 20 członków i wywołał b. ożywioną i ciekawą dyskusję, w czasie której poruszono szereg bolączek ubezpieczeń społecznych i omówiono projekt nowej ustawy o utworzeniu inspektorów bezpieczeństwa przez Z. U. S.

Srawozdanie z dorocznego Walnego Zebrania Okr. Śl. Z. I. Ch., odb. dnia 19. I. 1938 r. Zebranie zagaił prezes kol. Giziński, prosząc na przewodniczącego kol. Bojanowskiego, na sekretarza kol. Maternę, a na assesorów kol. Leszczyńskiego i Sanetrę, poczem odczytano i przyjęto protokoły z ostatniego Walnego Zebrania oraz Nadzw. Zebrania zwołanego dla zajęcia stanowiska w sprawie zmiany ust. o tyt. inżyniera. Z kolei, imieniem ustępującego Zarządu, złożył sprawozdanie kol. Giziński, podkreślając silny wzrost liczby członków (ze 131 w dniu 1. I. 1937 r. na 161). Referat prawny zajmował się m. in. nowelą do ustawy patent. i udało mu się przeprowadzić jeden zasadniczy postulat.

Brak jeszcze szerszego zainteresowania sprawą bezp. pracy, choć i na tym polu dużo już zrobiono. Skarbnik, kol. Pillich składa sprawozdanie kasowe, podając w niem rozdział składki członk. (1.50 zł): Okręg. — 65 gr, Zarz. Gł. — 60 gr, Przegląd Chem. — 25 gr; po projektowanej podwyżce stosunek ulegnie zmianie, gdyż Przegl. otrzyma 75 gr, czyli całość podwyżki pójdzie na Czasopismo. Komisja Rewizyjna po złożeniu sprawozdania przez kol. Micewicza, postawiła wniosek na udzielenie absolutorium ustępującemu Zarządowi, który po uzupełnieniu dodatkiem „z podziękowaniem" przyjęto przez aklamację. Imieniem Sądu Koleż. zabrał głos kol. Bachleda, podnosząc wysoki poziom etyczny inżynierów, którzy nigdy nie dają Sądowi powodu do interwencji.

W międzyczasie Komisja Matka z przew. kol. Błasiakiem ułożyła listę nowego Zarządu przyczym kol. Błasiak wniósł o wybranie 10 Członków Zarządu (zam. 9, jak dotychczas), gdyż Sekretariat wymaga do sprawnego funkcjonowania 2 osób. Wniosek ten przyjęto, poczem wybrano nowy Zarząd w składzie: prezes — kol. Giziński, v-prezes — kol. Bobrownicki, skarbnik — kol. Pillich, sekretarz — kol. Łukomski, zast. sekretarza — kol. Pollak, członkowie Zarządu i zastępcy — kol. Wollner, Słubicki, Strumpf, Ogrodziński, Kadłubowski. Do Komisji Rewizyjnej weszli: kol. Gąsiorowski, Justat, Leszczyński. Do Sądu Koleżeńskiego — kol. Bachleda, Micewicz, Sanetra i Hertyk jako zastępca. Na Zjazd wybrano 8 delegatów: kol. Bobrownicki, Bojanowski i Chorąży jako przew. Sekcyj i od Walnego Zebrania — kol. Błasiak, Justat, Pillich, Syryczyński, Wiśniewski.

Następnie kol. Giziński składa im. Zarządu wniosek o podwyższenie składek do 2 zł, z tym, że cała podwyżka będzie przelana na konto Przeglądu Chemicznego; w motywach podnosi chęć przyjścia z pomocą finansową Wydawnictwu, które doskonale się zapowiada i które w przeciągu roku stało się największym czasopismem chemicznym w Polsce; dotychczas wpłacana kwota 25 gr za numer jest niewspółmierna do kosztów własnych (ok. 1,30 zł). Wniosek przyjęto przy jednym sprzeciwie (kol. Miszkis) z tym, że stanowi on instrukcję dla delegatów na Zjazd. Uchwalono też zażądać wprowadzenia par. aryjskiego. Projekt regulaminu Sekcyj fachowych i Rady Technicznej odesłano do Zarządu Głównego, z tym, że ma być wydrukowany w Przeglądzie Chemicznym dla zapoznania ogółu członków z jego treścią. Dłuższa i bardzo ożywiona dyskusja wywiązała się nad sprawą zmiany ustawy o tyt. inż., którą zreferował kol. Giziński, głos zabierali m. in. kol. Bobrownicki, Błasiak, Syryczyński i Wiśniewski poczem uchwalono dwie instrukcje dla delegatów. W wolnych wnioskach przez aklamację przyjęto

wniosek kol. Wiśniewskiego na wyrażenie szczerego uznania i podziękowania dla Redakcji Przeglądu Chemicznego za ciężką i bezinteresowną pracę dla dobra ZICh. i podniesienie poziomu periodycznej literatury fachowej w Polsce.

Na zakończenie kol. Szymusik imieniem Redakcji podziękował serdecznie Kol. z Okręgu Śląskiego za tak życzliwe stanowisko i zapewnił, że Redakcja dołoży wszelkich starań, by zaufania Kolegów nie zawieść. *Z. Sz.*

Z Okręgu Poznańsko-Pomorskiego

Zwyczajne Walne Zebranie członków Okręgu Poznańsko-Pomorskiego Z. I. Ch. odbędzie się w Bydgoszczy dn. 2 lutego 1938 r. o godz. 11 m. 30 w lokalu Stowarzyszenia Techników Polskich w Bydgoszczy, ul. Gimnazjalna Nr 1.

Do Związku zostali przyjęci:

Czajkowski Jan Dr, Prof. i Kier. Wydz. Chem. Państwowej Szkoły Przemysł.
Gutthy Józef Inż., Bydgoszcz, Gazownia Miejska.
Klimczak Bronisław Inż., Dyrektor Gazowni Miejskiej — Bydgoszcz, Jagiellońska 48.
Kuszyński Bazyli Inż., Wykład. Państw. Szkoły Przemysłowej, Bydgoszcz, Śląska 8.
Ukrzyski Wincenty Inż., Luboń, F-ka Dr R. Maya.

Z Koła w Bydgoszczy. Dnia 14 listopada ub. r. odbyła się wycieczka do cukrowni w Nakle. W wycieczce wzięło udział 10-ciu kolegów.

Dnia 10 grudnia ub. r. z inicjatywy Koła Kol. Dr T. Orłowski wygłosił odczyt pt.: „Jak powstaje materiał fotograficzny". Odczyt, ujmujący zagadnienie tego działu produkcji z punktu widzenia stosowanej aparatury technicznej, a oparty na bogatym osobistym doświadczeniu prelegenta, Kierownika krajowej f-ki „Alfa", wzbudził ogólne zainteresowanie. Obecnych przeszło 40 osób.

Z Okręgu Radomsko-Kieleckiego

W dniu 30. XI. 1937 r. odbyło się Zebranie członków Z. I. Ch. na terenie Skarżyska-Kamiennej. Celem Zebrania było zorganizowanie Koła Z. I. Ch. przynależnego do Okręgu Radomsko-Kieleckiego, grupującego inżynierów chemików pracujących w Wytwórni Węgla Aktywnego i Fabryce Amunicji w Skarżysku-Kamiennej.

W wyniku Zebrania wybrano zarząd Koła w składzie: prezes — P. Głębicki, v-prezes — S. Chodkiewicz, sekretarz — Z. Stanisz, skarbnik -. — W. Wójcik, skarbnik II. — T. Niewiadomski. Następnie omówiono cele i wytyczne działalności Koła, podkreślając najważniejsze: usprawnienie działalności Okręgu, organizowanie wieczorów dyskusyjnych i wycieczek.

W zebraniu uczestniczyły 22 osoby.

Z Okręgu Krakowskiego

Zarząd Okręgu Krakowskiego Z. I. Ch. bierze czynny udział we wszystkich akcjach na terenie Krakowa, zmierzających do ochrony tytułu inżyniera. W dniu 19 ub. m. odbył się wiec protestacyjny, uchwaloną rezolucję przesłano do właściwych władz rządowych. Również, z inicjatywy Zarządu Krakowskiego Z. I. Ch. powstał na terenie Krakowa Oddział N. O. I., którego regulamin jest w trakcie zatwierdzania przez Władze N. O. I.

Z Okręgu Lwowskiego

Dnia 17 stycznia br. odbyło się posiedzenie Zarządu Okręgu Lwowskiego Z. I. Ch., na którym po wysłuchaniu sprawozdania Prof. Dr Kuczyńskiego z nadzwyczajnego Zjazdu delegatów N. O. I. w Warszawie uchwalono zwołać w tej sprawie Nadzwyczajne Walne Zebranie Członków Okr. Lw. Z. I. Ch. Walne Zebranie odbędzie się dnia 26 stycznia br. o godz. 19-tej w sali Chemii ogólnej Polit. Lwowskiej z następującym porządkiem dziennym:

1. Sprawozdanie z nadzwyczajnego Zjazdu Delegatów N. O. I. w Warszawie w sprawie tytułu inżyniera;
2. Sprawozdanie z dalszego rozwoju akcji;
3. Uchwalenie jednorazowej wkładki na fundusz specjalny akcji;
4. Wnioski dotyczące programu dalszej akcji.

Następnie w poczet nowych członków Związku przyjęto na członka zwyczajnego: Dyr. inż. Dażwańskiego Stefana, Lwów, ul. Nabielaka 7.

Na członków nadzwyczajnych:

Inż. Cichowski Władysław, Łuck, P. Zakł. Hig.
„ Hosowicz Jan, Borysław, Gazolina.
„ Kołdowski Marian, Lwów, Nałęcza 2.
„ Motylewski Kazimierz, Gorlice, Biecka 23.
„ Podgórski Franciszek, Lwów, Politechnika.
„ Sarnowski Maciej, Jasło, Wyspiańskiego 9.
„ Skudrzyk Józef Rybnik, Ogródki 3.
„ Smołucha Jan, Borysław, Gazolina.
„ Steinborn Tadeusz, Czechowice, Vac. Oil. Comp.
„ Szarecki Dominik, Balice, Medyka.
Dr Inż. Tomasik Zdzisław, Drohobycz, Polmin.
Inż. Woźniakiewicz Stanisław, Chęciny, Kielecka 1.

Liczba członków Okr. Lw. powiększyła się do 172 osób.

Z kolei złożył sprawozdanie ref. pośrednictwa pracy.

Stan bezrobotnych Kolegów: 35.

Kilku Kolegów bezrobotnych uzyskało ostatnio pracę, oraz zgłosiło się 6 nowych bezrobotnych Kolegów po uzyskaniu dyplomu. Sprawozdanie roczne ukaże się w następnym numerze.

Referat pośrednictwa pracy zwraca się do Kolegów poszukujących pracy, aby we własnym interesie zgłaszali swe dane osobiste (ew. wypełniali specjalne kwestionariusze), oraz ew. zmiany adresu, uzyskanie zajęcia, praktyki itp.

Referat pośrednictwa pracy przyjmuje stale zgłoszenia Kolegów chcących zmienić posady na bardziej odpowiadające ich specjalności, zamiłowaniu itp., celem podjęcia ew. wymiany posad, lub pośredniczenia w odpowiednim przemyśle.

Wydawca: Związek Inżynierów Chemików R. P. Redaktor odp.: Prof. Dr Tadeusz Kuczyński.
Sekretarz Redakcji: Inż. Stefan Szybalski.
Redakcja i Administracja: Lwów, Politechnika. Teefon 204-51.

Odbito w Drukarni Urzędniczej we Lwowie, ul. Zielona 7. Telefon 291-07.